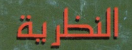
إنتاج
الفاكهة النفضية

بين



والتطبيق



تأليف

د. يوسف حنا يوسف

أستاذ الفاكهة المشارك





إنتاج الفاكهة النفطية

بين النظرية والتطبيق

إنتاج الفاكهة النفطية
بين النظرية والتطبيق

الدكتور
يوسف حنا يوسف
استاذ الفاكهة المشارك

الطبعة الأولى

1434 هـ - 2013م

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
2013م

يوسف، يوسف حنا

انتاج الفاكهة النفطية/ يوسف حنا يوسف.- دار زهران للنشر والتوزيع، 2013.

(   ) ص.

ر.أ. :

الواصفات: الأغنية//الفاكهة/

- اعدت دائرة المكتبة الوطنية بيانات الفهرسة والتصنيف الاولية.
- يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبر هذا المصنف عن راي دائرة المكتبة الوطنية او اي جهة حكومية اخرى.

المتخصصون في الكتاب الجامعي الأكاديمي العربي والأجنبي

دار زهران للنشر والتوزيع

تلفاكس : 5331289 – 6 – 962+، ص.ب 1170 عمان 11941 الأردن

E-mail : Zahran.publishers@gmail.com
www.darzahran.net

المقدمة

لا زالت زراعة الفاكهة في العراق غير متطورة بالرغم من التقدم الذي شهدته خلال العقود الأخيرة وذلك لأسباب عديدة متنوعة ومنها حاجة المكتبة العراقية والعربية إلى المؤلفات البستنية الحديثة والمجلات العلمية للأبحاث الزراعية الأكاديمية والتطبيقية وخاصة ما يتعلق منها بزراعة الفاكهة. وتمشياً مع سياسة تعريب التعليم الجامعي في القطر تم إعداد هذا الكتاب وفق مفردات المناهج الموضوعة من قبل اللجان المختصة في وزارة التعليم العالي والبحث العلمي لتدريسه في الصفوف الثالثة لأقسام البستنة في كليات الزراعة العراقية.

لقد روعيت أمور عديدة في كتابة هذا المؤلف ومنها طرح القضايا العلمية النظرية والتطبيقية بأسلوب واضح مبسط يتماشى ومستويات الطلبة في هذه المرحلة الدراسية. كما يتضمن الكتاب المعلومات الأساسية والحديثة الخاصة بزراعة وخدمة بساتين التفاحيات (التفاح والكمثرى والسفرجل والزعرور) وكذلك العنب والتين والرمان والكاكي الياباني والتوت والشليك (الفراولة) ليكون مرشداً لخريجي أقسام البستنة والعاملين في حقول إنتاج الفاكهة حاضراً ومستقبلاً. كما تم تقديم الصور والأشكال والجداول والرسوم الايضاحية أينما كان ذلك ممكناً ومفيداً.

إنه لمن دواعي سروري أن تصلني الاقتراحات الهادفة والانتقادات البناءة من كل الذين سوف يتيسر لهم قراءة الكتاب مستقبلاً لأخذها بنظر الاعتبار لتطوير الكتاب وجعله في مستوى أفضل لخدمة شعبنا وأمتنا.

والله الموفق

المؤلف

د. يوسف حنا يوسف

2002

المحتويات

الصفحة

الصفحة

الصفحة

الصفحة

الصفحة

الصفحة

الصفحة

الصفحة

الصفحة

الصفحة

الصفحة

الصفحة

الصفحة

الصفحة

الصفحة

الفصل الأول

أهمية ومناطق زراعة الفاكهة المتساقطة الأوراق

تزرع أشجار الفاكهة لغرض إنتاج الثمار بدرجة أساسية وذلك لكون الثمار من المواد الغذائية المهمة للإنسان والتي لا يمكن الاستغناء عنها في الغذاء اليومي المتكامل لما تحتويه من سكريات ومواد كاربوهيدراتية أخرى والبروتينات والأحماض الأمينية والعضوية والزيوت والفيتامينات والعناصر المعدنية المختلفة والصبغ النباتية والأنزيمات (جدول 1-1). كما أن الكثير من الفاكهة تستعمل في صناعات مختلفة مثل صناعة المشروبات الكحولية وغير الكحولية والزيوت النباتية وصناعة المربيات والجيلي والحلويات. كما يعد خشب بعض الأنواع كالجوز والكاكي من الأخشاب الثمينة للأغراض الصناعية أو يستعمل خشب بعض الأنواع الأخرى كوقود.

إن زراعة أشجار الفاكهة في الحدائق المنزلية والشوارع والمنتزهات يكون لغرض الزينة نظراً لجمال ألوان أزهارها وأوراقها وثمارها عند النضج. كما أن أوراق التوت تستعمل في تربية دودة القز المنتجة للحرير الطبيعي.

أدت زراعة أشجار الفاكهة إلى ظهور وتطوير صناعات مختلفة مثل الصناعات الغذائية المختلفة الخاصة بالفاكهة ومنتجاتها وتشغيل أعداد هائلة من الأيدي العاملة في شتى أرجاء العالم وفي جميع مراحل إنتاجها وقطفها وتداولها وخزنها وتسويقها وتصنيعها. كما أدت إلى تطوير بعض العلوم النباتية الصرفة كفسلجة النبات والتغيرات الحياتية التي تحدث فيها. هذا فضلاً عن الفوائد البيئية

العديدة التي تحققها زراعة الأشجار مثل المحافظة على التربة من التعرية وتلطيف المناخ وزيادة السواقط والتقليل من سرعة الرياح والعواصف الترابية.

إن خير دليل على أهمية زراعة أشجار الفاكهة للإنسان هو المساحات الشاسعة المزروعة في الكثير من دول العالم والكميات الهائلة المنتجة سنوياً والتي أصبحت تزيد عن 130 مليون طن سنويا (Childers, 1983) في الوقت الحاضر.

تزرع اشجار الفاكهة الطرية والجوزيات المتساقطة الأوراق عادة في المناطق التي تكون الأنواع فيها متكيفة مناخياً وفي المناطق الصحراوية التي يستخدم فيها الري، تكون زراعة هذه الأنواع من الفاكهة محصورة في الغالب بين خطي عرض 30-50 درجة تقريباً في نصفي الكرة الأرضية (شكل 1-1). إلا

جدول (1-1) التركيب الغذائي لبعض الفاكهة المتساقطة الأوراق والجوزيات (الكمية موجودة في 100 غم قابلة للأكل).

نوع الفاكهة	ماء %	السعرات الحرارية	بروتين (غم)	زيت (غم)	كاربوهيدرات (غم)	الفيتامينات: A وحدة دولية	ثيامين (ملغم)	رايبوفلافين ملغم	نياسين	حامض اسكوربك ملغم	العناصر المعدنية (ملغم): كالسيوم	فسفور	حديد	صوديوم	بوتاسيوم
اللوز الجاف	4 7	598	18 6	54 2	19 5	0	0 24	0 92	3 5	1	234	504	17	4	778
تفاح طارج	84 8	56	0 2	0 6	14 1	90	0 03	0 02	0 1	7	7	10	3	1	110
مسمس	85 8	51	1 0	0 2	12 8	2700	0 03	0 04	0 6	10	17	23	5	1	281
كرز حامص	83 7	58	1 2	0 3	14 3	1000	0 05	0 06	0 04	10	22	19	0 4	2	191
كرز حلو	80 4	70	1 3	0 3	17 4	110	0 05	0 06	0 4	10	22	19	0 4	2	191
كستناء حافة	8 4	377	6 7	4 1	78 6	-	0 32	0 38	1 2	-	52	162	3 3	12	875
كوريت	84 2	54	1 7	0 1	13 1	230	0 05	0 05	0 3	200	60	40	1 1	3	372
تين طازج	77 5	80	1 2	3	20 3	80	0 06	0 05	4 0	2	35	22	0 6	2	194
تين جاف	23 0	274	4 3	1 3	69 1	80	0 10	0 1	0 7	0	126	77	3 0	34	640
بندق	5 8	634	12 6	62 6	16.7	-	0 46	-	0 9	T	209	337	3.4	2	709
عنب أوروبي	81 4	67	0 6	0 3	17 3	100	0 05	0 03	0 03	4	12	20	0 4	3	173

نوع الفاكهة						الفيتامينات					العناصر المعدنية (ملغم)				
	% ماء	السعرات الحرارية	بروتين (غم)	زيت (غم)	كاربوهيدرات (غم)	A وحدة دولية	ثيامين (ملغم)	رايبوفلافين ملغم	نياسين	حامض اسكوربك ملغم	كالسيوم	فسفور	حديد	صوديوم	بوتاسيوم
حوخ	891	38	06	01	97	1330	002	005	10	7	9	19	05	1	202
حوخ أملس	841	58	04	01	151	440	001	003	06	3	4	13	03	2	133
كمثرى	838	61	02	02	156	T	001	002	04	1	5	7	02	1	85
كاكي ياباني	786	77	07	04	197	2710	003	002	01	11	6	26	03	6	174
كاكي أمريكي	644	127	08	04	335	-	-	-	-	66	27	26	25	1	310
أحاص ياباني	816	66	0.5	-	178	300	068	-	14	-	131	500	73	2	972
أحاص التحفيف	866	48	05	0.2	123	250	003	003	05	6	12	18	05	1	170
الرمان	787	75	08	02	197	300	003	003	05	4	12	18	05	1	170
أحاص أوروبي	823	63	0.5	03	164	-	003	003	03	4	3	8	03	3	259
أجاص مجفف	280	255	21	06	674	1600	009	0.17	16	3	51	79	3.9	8	694
سفرجل	838	57	04	01	153	40	0.02	0.03	02	15	11	17	07	4	197
زبيب	180	289	25	02	774	20	011	0.08	05	1	62	101	35	27	763
شليك	899	37	07	05	84	60	003	007	06	59	21	21	10	1	164
جوز انكليزي	35	651	148	640	158	30	033	013	09	2	99	380	31	2	450
جوز اسود	31	628	205	590	148	300	022	011	07	-	-	570	60	3	460
كرانبري	879	46	04	07	108	40	003	002	01	11	14	10	05	2	82
بلاكبري	845	58	12	09	129	200	003	004	04	21	32	19	09	1	170
بلوبيري	832	62	07	05	153	100	003	006	05	14	15	13	15	1	81
مشمش مجفف	250	260	50	05	665	10900	001	016	33	12	67	108	55	26	797
الفستق	53	594	193	537	190	230	067	-	14	0	131	500	73	-	972
البكان	34	687	92	712	146	130	086	013	09	2	73	289	24	T	603

أنها قد تمتد إلى خطوط عرض أوطأ فـــي المنـــاطق الواقعـــة تحـــت تـــأثيرات الارتفاعات عن مستوى سطح البحر أو إلى خطوط عرض أعلى من 50 درجة في المناطق الواقعة تحت التأثير الملطف للمسطحات المائية الكبـــيرة (Westwood, 1978).



شكل (1-1). المناطق الرئيسة لانتاج الفاكهة النفضية والجوزيات. تقع هذه المناطق في نصفي الكرة الارضية غالبا بين خطي عرض 30 الى 50، الا انها قد تمتد الى خطوط عرض اعلى في المناطق الواقعة تحت التأثير الملطف لحجوم مائية كبيرة، او الى خطوط عرض اوطأ في المناطق الواقعة تحت تأثير الارتفاعات عن مستوى سطح البحر

توجد تسع مناطق رئيسة لزراعة الفاكهة والجوزيات المتساقطة الأوراق في العالم (جدول 1-2). وهذه المناطق هي أوروبا والاتحاد السوفيتي السابق وامريكا الشماليه وأمريكا الجنوبية والشرق الأوسط والشرق الأقصى والصين وأفريقيا والجزر الواقعة بين اسيا وأمريكا (Oceania). إن الإنتاج الأعظم يتم في أوروبا وتنتج كميات كبيرة منها في أمريكا الشمالية وآسيا الصغرى وجنوب أفريقيا واستراليا ونيوزلندا والأرجنتين وشيلي.

اما زراعة الفاكهة في العراق فيرجع تاريخها إلى نهاية الألف الخامس قبل الميلاد (الراوي واخرون، 1964). وقد ذكر في معجم النباتات الأشورية أسماء

جدول (1-2) إنتاج العالم من الفاكهة والجوزيات المتساقطة الأوراق

(آلاف الأطنان) وأهم الأقطار المنتجة لها

نـــــوع الفاكهة	الولايات المتحدة الأمريكية	كندا	مكسيك	(1)امريكا الجنوبيه	(2) اوروبا العربيه	(2) وسط وشرق اوروبا	استراليا ونيوزلندا	(3) آسيا	(4) أفريقيا	المجموع
لوز	275	–	–	0.2	447	8	0.2	132	47	909
تفاح	3700	450	275	1400	1300	6400	530	7900	455	34001
مشمش	107	–	8	35	600	120	35	420	170	1495
كرز	80	12	18	8	1200	–	12	150	–	1480
كورنب	43	–	–	–	389	53	12	–	–	486
تين	30	–	14	37	550	–	–	280	165	1076
بندق	13	–	–	–	151	4	–	311	–	480
عنب	4560	72	476	–	4861	39480	6500	800	7120	66096
خوخ	1500	35	185	575	3073	252	100	1170	240	7130
كمثرى	800	38	44	254	3693	660	150	2760	219	8620
كاكي	9	–	–	–	4	–	–	50	0.5	63
أجاص	683	7	76	100	3012	542	27	825	58	5330
فستق	9	–	–	–	4	–	–	50	0.05	63
شليك	315	26	90	13	891	8	8	305	0.1	1660
جوز	191	–	5	8	243	68	0.2	300	6	821
راربيري	13	8	–	–	115	72	2	–	–	210
المجموع										130.000.000

(1) تشمل: أرجنتين، بوليفيا، برازيل، شيلي، كولومبيا، أكوادور، أورغواي، بيرو، فنزويلا، باراغوي.

(2) تشمل: البانيا، نمسا، بلجيكا، بلغاريا، دانمارك، تشيكوسلوفاكيا، فنلندا، المانيا، يونان، هنغاريا، يوغسلافيا، ارلندا، ايطاليا، مالطا، هولندا، نرويج، بولندا، برتغال، رومانيا، اسبانيا، سويد، سويسرا، بريطانيا.

(3) تشمل: افغانستان، صين، قبرص، هند، إيران، عراق، فلسطين، يابان، كوريا، لبنان، تركيا، سوريا، كوريا.

(4) تشمل: جزائر، مصر، ليبيا، مدغشقر، مراكش، جنوب افريقيا، تونس.

المصدر: Childers, 1983

الفاكهة التي كانت تزرع في العراق القديم ومنها العنب والتفاح والكمثرى والسفرجل والفستق والتين والتوت واللوز والخوخ والنخيل والنبق (سدر) .. الخ. ومما يؤكد اهتمام العراقيين القدامى بالبساتين ما جاء في شريعة حمورابي الشهيرة (سبع مواد: 59-65) لتنظيم البساتين من حيث المغارسة والتلقيح وعلاقة المالك بالمغارس والعقوبات المفروضة على من يقتلع شجرة من بستان كما أن الوثائق الأثارية القانونية الاقتصادية والوثائق الإدارية وخاصة الآشورية منها تؤكد اهتمام العراقيين القدامى بزراعة البساتين. ففي أيام الملك الآشوري أشور نادر بال الثاني (883-859 ق.م) ازدهرت زراعة البساتين بالقرب من عاصمة كالح (نمرود حالياً في نينوى)، حيث احتوت على الكروم والنخيل والفستق والتفاح والكمثرى والرمان والسفرجل والأجاص والتوت واللوز. كما اشتهرت الحدائق الملكية في عهد الملك أشور بانيبال (668-626 ق.م) في نينوى.

أما في العصر العباسي فقد اشتهرت بعض البساتين في العراق وخاصة بستان أبي جعفر المنصور وبستان موسى الهادي في بغداد وبستان الزبيدية والناعورة في عهد الخليفة المقتدر بالله.

أما بالنسبة إلى القرن الحالي فتأسست مديرية الزراعة عام 1921 وأنشئت بعض الحقول ومنها حقل الرستمية على نهر ديالي بالقرب من بغداد. وفي عام 1934 تشكلت شعبة البساتين في الرستمية للنهوض بأعمال البستنة. كما تم تأسيس مزرعة بكره جو بالقرب من مدينة السليمانية لغرض أبحاث الفاكهة والمحاصيل ومحطة فرعية بالقرب من مدينة الموصل لتجارب الفستق ومحطة صندور شمال مدينة دهوك لأبحاث الفاكهة. أما في الوقت الحاضر فإن محطات أبحاث الفاكهة والحاصلات البستنية الأخرى منتشرة في جميع محافظات القطر وتقوم بإنتاج ملايين الشتلات سنوياً وتوزيعها على الفلاحين والمزارعين بأسعار رمزية بهدف تشجيع زراعة الفاكهة في القطر. فضلاً عن العناية الخاصة التي اولتها الحكومة

العراقية لتطوير زراعة الفاكهه فى القطر فإنها بقيت دون مستوى الطموح وأن الإنتاج الكلي من الفاكهة لا يسد حاجة الاستهلاك الداخلى فى أغلب الأحيان ونوعية الثمار المنتجة غير جيدة فى العديد من الحالات ونسبة تلف الثمار بعد القطف لا زالت مرتفعة بسبب رداءه طرائق القطف ومداولة الثمار. فضلاً عن ذلك توجد أنواع أخرى من الفاكهة لا زالت زراعتها غير معروفة فى القطر كما هو الحال فى الكاكى والبندق والكستناء والبيكان (الجوز الأمريكى) بالرغم من توفر المستلزمات البيئية لنجاح زراعتها.

تشير الاحصائيات المتوفرة إلى أن المساحات المزروعة بالبساتين فى العراق تبلغ حوالى 2.64% من مجموع مساحة الأراضي المستغلة فى الزراعة. وهذا يساوي ما يقارب 700 ألف دونم (التعداد الزراعى الأول لعام 1971). أما إحصائية عام 1978 فتشير إلى بلوغ عدد أشجار الفاكهة حوالى 124 مليون شجرة فاكهة ومساحتها حوالى 757 الف دونم. أما إحصائية عام 1989 فتشير إلى نقص ملحوظ فى إعداد أشجار الفاكهة إذ تبلغ بحدود 72 مليون شجرة ومساحة البساتين حوالى 747 ألف دونم (المجموعه الاحصائية السنويه 1989).

تصنيف نباتات الفاكهة

تصنف أشجار الفاكهة وفق أسس عديدة وذلك لتسهيل دراستها وفهمها والاستفادة من تشابه متطلبات المجموعة الواحدة منها من عمليات الخدمة البستانية واستعمالاتها ومشاكلها التسويقية والوقوف على إمكانية التوافق بين أفرادها من حيث التطعيم أو التركيب ولمعرفة إمكانيه تهجينها مع بعضها البعض. كما أن التصنيف يساعد على البحث لإيجاد نباتات جديدة. ومن أهم الأسس المستعملة فى تصنيف نباتات الفاكهة ما يأتى:

أولا: درجات الحرارة الملائمة لزراعتها

تقسم نباتات الفاكهة إلى مجموعتين رئيسيتين على أساس درجات الحرارة الملائمة لزراعتها وهي:

1- فاكهة المناطق المعتدلة Temperate Zone Fruits

يطلق على هذه المجموعة من أشجار الفاكهة اسم الفاكهة المتساقطة الأوراق أو النفضية (Deciduous Fruits). تتصف هذه الأشجار بأنها تفقد أوراقها خلال فصل الشتاء وتصبح عارية إلى أن تزول العوامل المسببة للسكون (Dormancy) كما أن الأشجار تدخل في دور الراحة (Rest Period) الذي تسببه عوامل فسلجية تخص النبات نفسه. تجود زراعتها في المناطق ذات الشتاء البارد الذي يتوفر فيه ساعات البرودة (7.2م° وأقل إلى الصفر المئوي) الكافية لإنهاء دور الراحة. أما الصيف الملائم لها فهو الصيف المعتدل إلى الحار. ومما يجدر ذكره ان هذه الأشجار تستجيب بشكل جيد للتقليم عندما يجري في الوقت المناسب وبالطريقة الصحيحة. كما أن هذه الأشجار تقاوم الدرجات الحرارية الانجمادية شتاء أكثر من الفاكهة المستديمة الخضرة (Janick, 1972).

تتضمن فاكهة المناطق المعتدلة ثلاث مجموعات رئيسة من نباتات الفاكهة وهي:

أ- الفاكهة ذات الثمار الصغيرة (Small Fruits) وتشمل العنب والكوززبيري والكورنت والبلوبيري ورازبيري.

ب- أشجار الفاكهة الطرية (Tree Fruits): وتشمل التفاحيات (تفاح، كمثرى، سفرجل، زعرور) وكذلك الفاكهة ذات النواة الحجرية (الخوخ الصوفي والأملس، المشمش، الأجاص، الكرز).

ج- أشجار الجوزيات (Nut Trees): وتشمل الجوز، البيكان، البندق، الفستق، اللوز، الكستناء.

2- فاكهة المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية Tropical & Subtropical Fruits:

يطلق على هذه المجموعة من الفاكهة اسم الفاكهة المستديمة الخضرة أيضا (Evergreen Fruits). تتصف نباتات هذه المجموعة بأنها لا تتعرى من الأوراق كليا خلال فصل شتاء ولا تدخل في دور الراحة ولا تقاوم الدرجات الحرارية الانجمادية (الأقل من 3.3 إلى 7.7° م تحت الصفر) كما في المجموعة الأولى (Chandler, 1958). تجود زراعة هذه الفاكهة في المناطق ذات شتاء دافئ وصيف معتدل الحرارة إلى حار. كما أنها أقل استجابة للتقليم من الفاكهة المتساقطة الأوراق. وتشمل هذه المجموعة على ثلاث مجموعات رئيسة من الفاكهة وهي:

أ- الفاكهة ذات النباتات العشبية المعمرة كما في الموز والأناناس.

ب- أشجار الفاكهة الطرية: وتشمل الحمضيات (البرتقال، الليمون والطرنج والكريب فروت والليمون الحلو والحامض والسندي والنارنج واللالكني ..الخ) والنخيل والمانكو والأفوكادوا والباباظ والقهوة.

ج- أشجار الجوزيات: وتشمل جوز الكازو والبرازيلي والمكاديميا وجوز الهند ..الخ ويبين جدول (1-3) تصنيف نباتات الفاكهة وفقاً لمتطلباتها الحرارية.

جدول (1-3) تصنيف نباتات الفاكهة وفقا لمتطلباتها الحرارية

استوائية		شبه استوائية		معتدلة			
				شتاء معتدل		شتاء قارص	
جوز هند							
بباظ							
موز							
اناناس							
كاكاو							
مانكا							
	أفوكادو						
	تين						
	تموز						
	قهوة						
		حمضيات					
		زيتون					
		رمان					
				لوز			
				سفرجل			
				كاكي ياباني			
				عنب اوروبي			
				بلاكبيري			
					خوخ		
					كرز		
					مشمش		
					شليك		
					بلوبيري		
					راسبيري		
					كرانبيري		
						كمثرى	
						أجاص	
						عنب امريكي	
							كورنت
							تفاح
حساسة للبرودة		حساسة قليلا للصقيع		مقاومة قليلا للصقيع		مقاومة للبرد شتاء	
لا تتطلب البرد شتاء				تتطلب البرد شتاء			

المصدر: حورت عن Janick, 1972.

ثانيا: التصنيف على أساس العوائل النباتية

ان معظم أنواع اشجار الفاكهة تقع ضمن احدى العوائل النباتية الآتية:

1- العائلة الوردية (Rosaceac): وتشمل التفاحيات (تفاح، كمثرى، سفرجل، زعرور) وذات النواة الحجرية (الخوخ، المشمش والكرز والأجاص) واللوز والشليك (مستديم الخضرة) والزازبيري.

2- العائلة الفستقية (Anacardiaceac): وتشمل الفستق والبطم والحبة الخضراء وجوز الكاژو والمانكو.

3- العائلة النخيلية (Palmaceace): وتشمل نخيل التمر ونخيل الزيت وجوز الهند.

4- العائلة العنبية (Vitaceae): وتشمل العنب الأوروبي والعنب الأمريكي والأنواع الأخرى من العنب.

5- العائلة السذبية (Rutaceae): وتشمل الحمضيات (برتقال ونارنج وطرنج ونومي حلو وحامض ..الخ).

6- العائلة التوتية (Moraceae): وتشمل التين والتوت.

7- العائلة الزيتونية (Oleaceae): وتشمل الزيتون.

8- العائلة الابنوسية (Ebenaceae): وتشمل الكاكي الياباني والأنواع الأخرى منه.

9- العائلة الموزية (Musaceae): وتشمل الموز.

10- عوائل نباتية أخرى مثل العائلة الكاريكية (Caricaceae) التي تشمل السابوتا والعائلة الآسية (Myratceae) التي تشمل الجوافة ... الخ.

ثالثا: التصنيف على أساس طعم الثمار الناضجة

تقسم ثمار الفاكهة على أساس طعم الثمار عند نضجها إلى المجاميع التالية:

1- فاكهة الحمضيات Citrus Fruits: تتصف ثمار هذه المجموعة بكون طعمها حامضي عند النضج وذلك لاحتوائها على تراكيز عالية نسبياً من الأحماض. كما أنها تحتوي على نسبة أعلى من حامض الأسكوربك (فيتامين سي). ومن أهم أنواع الفاكهة التابعة لهذه المجموعة البرتقال والليمون والكريب فروت والنارنج واللالنكي والسندي ونومي بصرة والكرز الحامض .. الخ.

2- فاكهة الحلويات Sweet Fruits: تتصف ثمار هذه المجموعة بكون طعمها حلواً عند النضج وقليل الحموضة. كما أنها تحتوي على كمية أقل من الفيتامين سي. ومن أنواع الفاكهة التابعة لهذه المجموعة التمر والموز والعنب والكاكي والأناناس والتفاح والكمثرى والكرز الحلو والأجاص والخوخ .. الخ.

3- فاكهة الجوزيات Nut Fruits: تتصف ثمار هذه المجموعة بطعم دهني وذات نكهة مميزة خاصة بالنوع عند النضج. كما أن نسبة البروتين فيها تكون عالية. ومن أنواع الفاكهة التابعة لها الفستق والجوز والبيكان والبندق وجوز الهند وجوز البرازيلي .. إلخ.

رابعاً: التصنيف على أساس تركيب الثمار

تُعرف الثمرة نباتياً بأنها المبيض الناضج مع محتوياته والأجزاء المرافقة له إن وجدت. أما ثمرة الفاكهة (Tree Fruit) في الأنواع المختلفة ليست متشابهة من

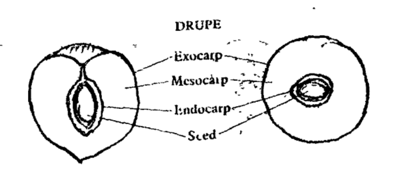
حيث الأجزاء التي تتكون منها. لذلك استعملت هذه الظاهرة في تصنيف أشجار الفاكهة . وتقسم الثمار إلى المجاميع التالية:

1- الثمار الطرية

وتشمل:

أ- ثمار بسيطة Simple Fruits: وهي الثمار الناتجة من إزهار لها مدقة واحدة وقد تكون هذه المدقة بسيطة (كربلة واحدة) أو مركبة (أكثر من كربلة واحدة).وتقسم الثمار البسيطة إلي ما يلي:

1- ثمار وحيدة البذرة: وتشمل الثمار الحسلية (Drupe)، أي ثمار ذات النواة الحجرية (المشمش والخوخ والأجاص والكرز واللوز) والزيتون والتمر والمانكو. يتكون مبيض أزهار هذه الأنواع من كربلة واحدة وإن طبقات جدار المبيض الناضج الخارجية (اكزوكارب) والوسطى (ميزوكارب) تكونان الجزء الذي يؤكل من هذه الثمار. أما الطبقة الداخلية من جدار المبيض (اندوركارب) المحيطة بالبذرة فتكون صلبة حجرية قوية (شكل 1-2).

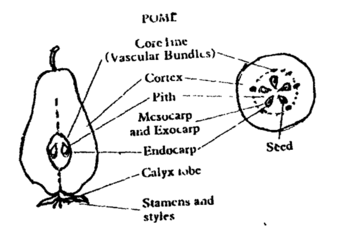


شكل (1-2) مقطع طولي وعرضي لثمرة الخوخ

2- الثمار المتعددة البذور: وتشمل الأنواع التالية من الثمار:

أ- ثمار لبية Berry Fruits: تتكون هذه الثمار من جلد رقيق يحيط بلحم عصيري يحتوي على أكثر من بذرة واحـــدة. ومنها الكورنت الكووزبيري وكرانبيري وبلوبيري والعنب والباباظ والجوافه والكاكي.

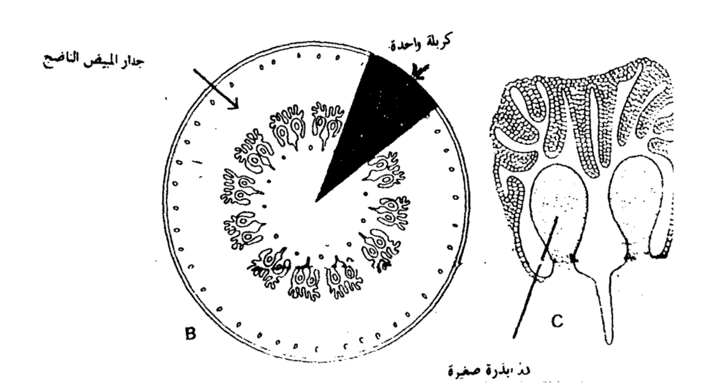
ب- ثمار تفاحية Pome Fruits: تتصف ثمار التفاحيات بأنـــها من الثمار الجافة - الطرية التي يتكون مبيض أزهارها من كريلتين أو أكثر المحاطة بطبقة طرية متكونة من اندمـــاج الأجزاء الزهرية الاخرى وخاصة تخت الزهرة الذي يحيط بالمبيض. أما جدار المبيض الناضج فإن الطبقة الداخليـــة منه (الاندوكارب) تكون ورقية التكوين وتكـــون الحـــدود الداخلية لمنطقة مركـــز الثمـــرة (Core). أمـــا الطـــبقة الخارجية من جدار المبيض والوسطى فتكونان لحميتيـــن وصالحتين للأكل (شكل 1-3) (Childers & Abdalla, 1971). ومن الأمثلة عليها التفاح والكمثرى والســـفرجل والبشملة (الينكي دنيا) والزعرور.



شكل (1-3) مقطع طولي وعرضي لثمرة الكمثرى التفاحية

ج- ثمار برتقالية Hespiridium Fruits: تتصف ثمار هـــذه المجموعة بأنها من الثمار اللبية. ويتكون مبيض أزهارهـــا من عدة كربلات وأن الطبقة الخارجية والوسطى من جدار المبيض الناضج تكون ما يسمى بقشرة الثمرة (Rind). أما الطبقة الداخلية منه فيتكون منها الأكياس العصيرية في مثل هذه الثمار وهذا هو الجزء الذي يؤكل منها (شـــكل 1-4) ومن الأمثلة عليها البرتقال والنارنج والطرنج واللالنكــــــي ..الخ.

ب- ثمار متجمعة Aggregate Fruits: وهي الثمار المتكونــــــة مـــن زهرة لها عدة مدقات بسيطة محمولة على تخت زهـــري واحـــد. ومنها الشليك وبلاكبيري.



شكل (1-4) مقطع عرضي لثمرة الحمضيات

ج- ثمار مضاعفة Multiple Fruits: وهي الثمار الناتجة عن عنقود من الأزهار (Infloresence) المتقاربة من بعضها البعض. حيث يتكون من كل زهرة ثمرة واحدة وهكذا تبقى الثمار الناتجة من الأزهار المتقاربة قريبة من بعضها البعض وتظهر ككتلة واحدة مكونة ثمرة مضاعفة ومن الأمثلة عليها التين والتوت والأناناس.

2- الثمار الجافة Dry Fruits:

وهي الثمار التي تنضج وهي في حالة جافة وتشمل على الجوزة (Nut). حيث تتكون من مبيض مركب من كربلتين وأن جدار المبيض الناضج يصبح خشبياً قوياً يحيط ببذرة واحدة عادة وهي الجزء الذي يؤكل منها. ومن الامثلة عليها الجوز العجمي والبكان والفستق والبندق والكستناء ... الخ.

الفصل الثاني

المناخ الملائم لزراعة الفاكهة المتساقطة الأوراق

يقصد بالمناخ معدلات حالات الطقس لفترة زمنية طويلة. أما الطقس فهو حالة العناصر المناخية خلال 24 ساعة. ومن العناصر المناخية المهمة المؤثرة في نجاح أو فشل زراعة الفاكهة ما يلي:-

1- درجات الحرارة.

2- الأمطار والثلوج والحالوب (البرد).

3- الضوء من حيث مدة الاضاءة وشدتها وعدد الساعات المشرقة.

4- الرياح.

5- الرطوبة النسبية.

أما المناخ الدقيق (Microclimate) فيقصد به المناخ المحيط بكل نبات وكل جزء منه.

يحدد المناخ مناطق توزيع أنواع الفاكهة وأصنافها في العالم. كما أنه يتحكم وبشكل كبير في الحصول على إنتاج سنوي منتظم وفي نوعية الثمار المنتجة. لذلك وجب على مزارع الفاكهة الجيد وغيره من المزارعين أن لا يبحث فقط عن المناخ الذي يضمن نمو وعيش الأشجار فقط بل المناخ الذي يضمن الحد الأمثل لعقد الثمار ونموها وتطورها ونوعيتها الجيدة، حيث تكون تكاليف إنتاج الثمار تحت مثل هذه الظروف المناخية أقل مما في الظروف المناخية الأخرى.

كلما تزداد معرفة الإنسان عن المعلومات المناخية عن مناطق معينة وكذلك عن الاستجابات الفسيولوجية للنباتات لظروفها البيئية النامية فيها يصبح بالإمكـــان الجمع بينها بشكل أفضل. لقد أوضحت الدراسات الحديثـة كيفيـة قتـل النباتـات بالإنجماد وكذلك كيف تؤثر برودة الشتاء في النباتات السـاكنة .. الـخ. إن هـذه المعلومات الحديثة تؤدي إلى زراعة أكفأ وذلك باستعمال نباتات ذات صفات وراثية معينة في تربية وانتخاب النباتات وباستعمال المواد الكيماويـة لزيـادة مقاومتـها للبرودة والمحافظة على الأجزاء الطرية من النباتات باستعمال الطرائق الفيزياويـة. وأخيراً بوساطة تكييف المناخ الدقيق بشكل افضل في البساتين والحقول الأخرى في الأوقات الحرجة.

إن ملاءمة نوع من النباتات للمنطقة تعتمد جزئياً على درجة تكيفه لمنـاخ المنطقة التي زرع فيها وإن الكثير من أنواع الفاكهة تـزرع فـي غـير منـاطق انتشارها الأصلية. لذلك فإن معرفة وفهم العلاقة المتداخلة بين المنـاخ ووظـائف النبات تعد ضرورية بقصد التوفيق بينهما بشكل أفضل.

1- درجات الحرارة

لدرجات الحرارة السائدة في منطقة ما تأثير كبير في نجاح زراعـة نـوع معين أو صنف خاص من الفاكهة، حيث تعد درجـات الحـرارة عـاملاً محـدداً (Limiting Factor) لنجاح زراعة الفاكهة وذلك لصعوبة السيطرة عليها، حيـث تموت النباتات إذا تعرضت لدرجارت حرارية أعلى أو أوطأ من مدى معين.

توجد لدرجات الحرارة ضمن مدى معين تأثيرات مهمة في النبـات مثـل التكيف الخريفي وكسر دور الراحة (Rest Period) وتحديد موعد التزهـير فـي

الربيع وموعد النضج وصفات الثمار ..الخ. كما توجد عمليات فيزياوية تتأثر بدرجة الحرارة مثل تنافذ الغازات والسوائل في النباتات وقابلية ذوبان الأيونات ولزوجة الماء التي تؤثر في سرعة النقل والنتح. كما توجد تأثيرات عديدة أخرى متنوعة لدرجة الحرارة، ويمكن ملاحظة ذلك في التفاعلات الكيماوية التي تحدث في النباتات، حيث تزداد سرعة التفاعلات هذه بارتفاع درجة الحرارة إلا أن مثل هذه الزيادة في السرعة تختلف مع نوع التفاعل الخاص.

كما توجد تأثيرات عديدة أخرى لدرجات الحرارة في زراعة الفاكهة، لذلك وجب معرفة درجات الحرارة العظمى والصغرى ومعدلاتها وفترة حدوثها ومدتها وطبيعة تغيرها خلال السنة في المنطقة المراد إنشاء البساتين فيها لغرض تقويم المنطقة من حيث مدى ملاءمتها لزراعة الفاكهة ولأي أنواع أو أصناف تكون مفضلة بقدر ما يتعلق الأمر بدرجات الحرارة.

يمكن تلخيص علاقة درجات الحرارة بزراعة الفاكهة كما يلي:

أ- درجات الحرارة المنخفضة المفيدة

تدخل الأشجار المتساقطة الأوراق في دور الراحة. وهي الفترة التي لا يحصل في الأشجار أي نمو ملحوظ بسبب عوامل داخلية تخص النبات نفسه. أي أن أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق لا يبدأ فيها النمو في أواخر الشتاء وأوائل الربيع إلا إذا انتهى دور الراحة فيها. فلأجل إنهاء دور الراحة بصورة طبيعية يجب أن تتعرض الأشجار خلال الشتاء إلى عدد معين من الساعات الباردة البالغة بين صفر إلى 7.2 °م. تحتاج أنواع وأصناف الفاكهة المتساقطة الأوراق إلى

مقادير مختلفة من هذه الساعات الباردة ويطلق عليها باحتياجات الصنف من البرودة شتاء (Chilling Requirement).

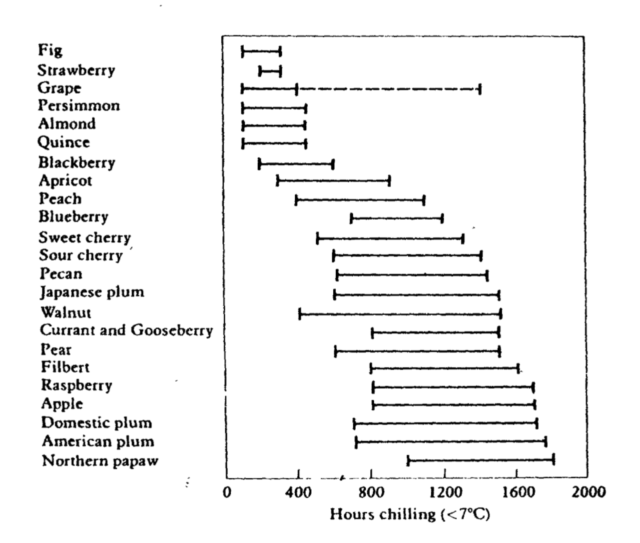
لذلك وجب معرفة عدد الساعات الباردة الموجودة في المنطقة المراد إنشاء البساتين فيها ومن ثم يتم انتخاب الأنواع أو الأصناف التي تكون متطلباتها من البرودة مساوية أو أقل مما هو متوفر في المنطقة لأنه إذا زرع صنف من الفاكهة المتساقطة الأوراق في منطقة أو موقع وكانت متطلباته من البرودة أكثر مما موجود في الموقع فإن مثل هذه الزراعة تكون فاشلة عادة إلا إذا استعملت مواد كيماوية للتعويض عن جزء من ساعات البرودة المطلوبة وذلك في أواخر الشتاء مثل مركبات داي نايترو أو كريسوليت (Dinitro – O - Cresylate) (DNOC) أو حامض الجبرليك أو السايتوكنين (جدول (2–1). إن أسباب فشل مثل هذه الزراعة يمكن أن تكون نتيجة لتساقط البراعم الزهرية في الشتاء والربيع أو عدم انتظام تفتح البراعم الزهرية وسقوط نسبة عالية منها بسبب تفتحها المتأخر أو سقوط الكثير من الثمار العاقدة حديثاً وتأخر نضج الثمار التي قد تبقى على الأشجار وتكون نوعيتها رديئة .. الخ. لهذه الأسباب وغيرها لا تنجح زراعة الأصناف التجارية الشتوية للتفاح وبعض الأصناف التجارية الأوروبية من الأجاص والكرز والجوز الفستق والبندق والكستناء والكمثرى في المنطقة الوسطى والجنوبية وفي مساحات غير قليلة من المنطقة الشمالية من العراق. ويبين شكل (2–1) المتطلبات التقريبية من ساعات البرودة شتاء لإنهاء دور الراحة في بعض أنواع الفاكهة

جدول (2-1) بعض المركبات الكيماوية القادرة على كسر الراحة في أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق

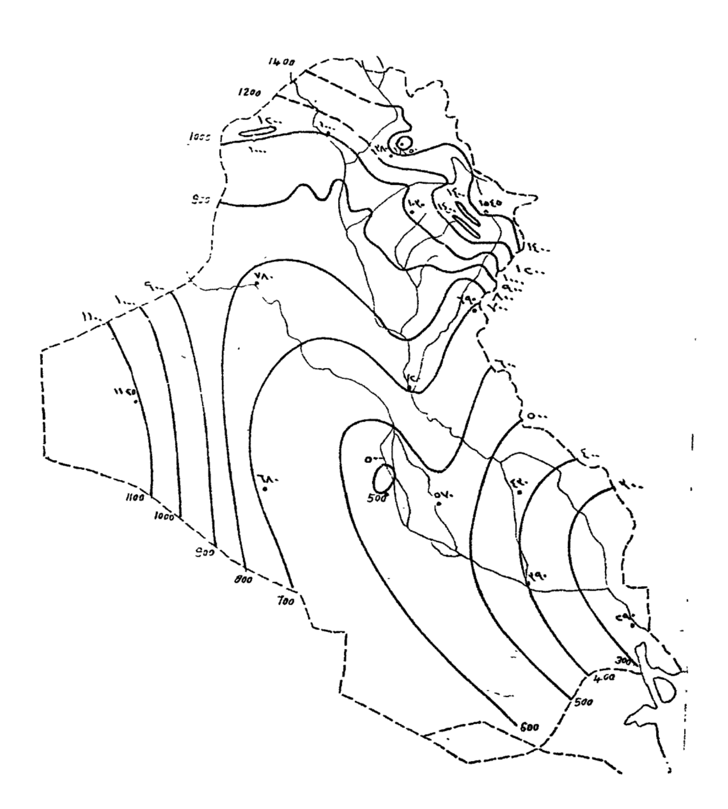
المركب	التركيز المستعمل	الملاحظات
داي نايتروارثوكريسول DNOC	1.5% مذاب في زيت معدني يعطي كرشة سكون	ـــــ
نترات البوتاسيوم KNO_3	2-5%	تشجع تفتح أعداد أكبر من البراعم الزهرية
ثايويوريا Thiourea	2% تعطى قبل موعد تفتح البراعم بما لا يقل عن اسبوعين	تشجع تفتح أعداد أكبر من البراعم الورقية
بنزيل ادنين BA	500 جـ/م	لا تنقل في النبات ويكون النمو محدودة
حامض الجبرلك GA3	50-200 جـ/م	أكثر فاعلية على الكرز الحامض والخوخ

ملاحظة: يوجد تأثير تعاوني بين بعض المركبات أعلاه وهذه التأثيرات هي بين نترات البوتاسيوم + ثايويوريا و ثايويوريا + DNOC و GA3 + DNOC. المصدر: Faust, 1989.

المتساقطة الاوراق. أما شكل (2-2) فيبين معدل ساعات البرودة المتوفرة في العراق (دلسي، 1976).



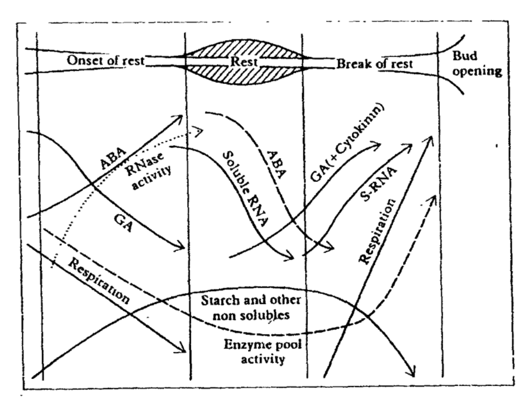
شكل (2-1) متطلبات الفاكهة المتساقطة الأوراق من ساعات البرودة شتاء لإنها دور الراحة فيها المصدر: **Westwood, 1978**



شكل (2-2) ساعات البرودة المتوفرة في العراق المصدر: دلسي، 1976

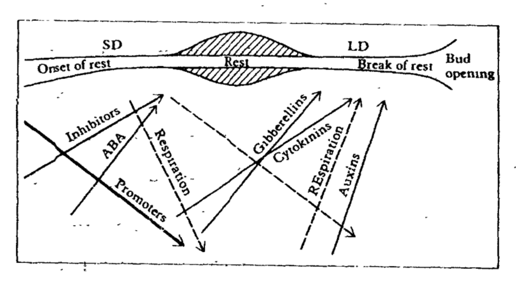
راحة البراعم

يســـبب قصـــر طول النهار في أواخر الصيف توقف النمو في الكثير من الأنـــواع. تكـــون الأوراق هـــي المستقبلات لتأثير النهار القصير هذا. إن التقنية الحقيقـــية في ذلك هي تحويل صبغة الفايتوكروم (Phytochrome) من شكل إلى آخـــر. وبغض النظر عما إذا كان النوع يستجيب لطول النهار أم لا فإن الخمول (Quiscene) يبدأ في بعض الحالات بين منتصف الصيف وأواخر الخريف. فعلى ســـبيل المثال، تميل شجرة التفاح البالغة إلى تكوين البراعم الطرفية مبكرة ويتوقف النمو في شجرة المشمش بعد عدة أسابيع من ذلك (Walker And Seeley, 1973) يكـــتمل التحول من الخمول إلى الراحة عادة خلال تشرين الأول والثاني ويحدث تســـاقط الأوراق عـــادة خلال فترة التحول هذه. تكون فترات بدء الراحة والراحة والإنـــتهاء مـــن الراحة مقترنة بتغيرات في الهرمونات المنظمة للنمو وبالعمليات الحياتية التي تجري فيها الشكلان (2-3 ، 4).



شكل (2-3) وصف تخطيطي للنشاط الحيوي خلال مراحل الراحة

تشـــير نتائج الأبحاث إلى أن مثبطات النمو مثل حامض الأبسيسك (IBA) تميل إلى الزيادة ومنشطات النمو والتنفس إلى النقصان عند تقدم دخول البراعم فى الراحة. أما عند انتهاء دور الراحة فتزداد المنشطات بشدة مقارنة بالمثبطات وكذلك تزداد سرعة التنفس بوضوح جداً. تتراوح فترة البرودة اللازمة لإنهاء دور الراحة في أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق بين كمية قليلة جداً كما في اللوز إلى أكثر من 2000 ساعة باردة للحصول على أعظم نمو في بعض أصناف العنب الأمريكي (Lavee, 1973).



شكل (2-4) وصف تخطيطي لتغيرات منظمات النمو خلال مراحل الراحة

المصدر: Lavee, 1973

ب- درجات الحرارة المنخفضة الضارة

تكون النباتات النامية غير مقاومة للبرد ولا تتمكن من أن تصبح مقاومة له. لذلـــك أصـــبح السكون ضرورياً لاستمرار حياتها. من النادر أن تتضرر النباتات بالـــبرد عـــندما تكـــون نامية في بيئتها الطبيعية وذلك لأنها أحدثت نشوئيا تقنيات فسلجية تكيفية بحيث تسمح الأخيرة لها بأن تصبح ساكنة خلال أشهر الشتاء الباردة

جدا. فعلى سبيل المثال، تحس أوراق نباتات خطوط العرض العالية تناقص طـــول النهار في أواخر الصيف وتنشيء تقنيات التثبيط التي تسبب توقف نمو النبات بوقت كاف قبل حدوث أولى الانجمادات الخريفية القوية. كما توجد تقنية أخـــرى تســـبب تأقلم (Acclimation) النبات للبرد كرد فعل لأول صقيع غير قاتل.

أما أنواع نباتات خطوط العرض الواطئة وفي المناطق ذات فصول شـــتاء معتدلة فإنها تميل إلى الاستمرار في النمو طالما بقيت درجات الحرارة ورطوبـــة التربة ملائمتين للنمو ولا يوجد خطر القتل الشتوي (Winter killing). لقد كونت النباتات التابعة لخطوط العرض الوسطى في المنطقة المعتدلة نوعا ثالثا من الفسلجة التكيفية، حيث تضمنت فيها بعض الصفات من كل من المجموعتين السابقتين. قـــد تتذبذب درجات الحرارة بين الباردة والمعتدلة في فصول الشتاء في مناطق خطـوط العرض الوسطى. لقد طورت الأنواع النامية في هذه المناطق دور راحـــة طويـــلا يتطلب ساعات باردة كثيرة شتاء لإنهاء دور الراحة فيها، حيث أنها لا تبدأ بـــالنمو في أواسط الشتاء حتى إذا ارتفعت درجات الحرارة إلى الحد الملائم للنمو لفـــترات تبلغ عدة أيام (Westwood, 1978).

ضرر الانجماد

لربما كان ضرر الدرجات الحرارية المنخفضة الانجمادية هو العامل الأكثر أهمية في تحديد توزيع أنواع النباتات على الأرض. تحدث أضـــرار عديـــدة فـــي أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق نتيجة للبرودة الشديدة إلا أن أكثر أنواع الضـــرر شيوعا هي لفحة الشمس الشتوية (Winter Sunscald) التي تحـــدث عـــادة فـــي الأنواع ذات القلف (Bark) الرقيق وتمزق جذوع الأشجار بسبب الانجماد والقلـــب

الأسود في السيقان وانجماد الجذور وقتل البراعم الزهرية في منتصف الشتاء وموت الكامبيوم في الأغصان والأفرع والجذوع وضرر الصقيع للأزهار والثمار خلال الربيع والخريف (Weiser, 1970). تكون بعض النباتات مقاومة جداً للانجماد إلا أن الكثير من أهم فاكهتنا المهمة تكون مقاومتها للبرد معتدلة. لذلك جرت محاولات للتقليل من ضرر الانجماد وذلك بوساطة التربية (Breeding) لإيجاد أصناف أكثر مقاومة للبرد وكذلك باستعمال قطعة وسطية مقاومة للبرد بين الأصل والطعم يتكون منها هيكل الأصل والوقاية الفيزياوية وتكييف المناخ والتحوير في بعض المعاملات الكيماوية والزراعية المؤدية إلى إبطاء سرعة النمو وتحفيز نضج الخشب في وقت مبكر في الخريف ولإطالة دور الراحة شتاء ولتأخير النمو وإزالة المقاومة للبرد في الربيع.

كيف يقتل الانجماد النبات

تموت أنسجة النباتات الخشبية الموجودة في حالة نمو نشط غالباً في اللحظة التي يحدث فيها الانجماد وذلك نتيجة لحدوث كمية قليلة من الإفراط في التبريد (Supercooling) (تبريد النسيج الطري أو سائل إلى درجة حرارية أوطأ من نقطة انجماده من دون حدوث الانجماد)، أي في حوالي 2-8مْ تحت الصفر المئوي. تتحرر الطاقة الكامنة للانجماد عند حدوث انجماد بطيء وبذلك تدفأ الأنسجة نوعاً ما. وأن الانجماد المستمر يحدث فقط في درجة حرارة منخفضة قليلاً عن درجة انجماد الماء التي تتراوح بين 0.3 إلى 1مْ تحت الصفر المئوي وذلك بسبب وجود المواد المذابة في الماء. عندما تبدأ النباتات الخشبية باكتساب بعض المقاومة للبرد في الخريف فلا يحصل الموت في لحظة بدء الانجماد بالرغم من عدم تغير كمية الافراط في التبريد ولا في مدى انخفاض نقطة الانجماد. تسبب سرعة الانجماد

البطيئة نسبياً التي تحدث في الطبيعة تكوين بداية الجليد (Ice) خارج بروتوبلاست الخلايا، حيث يكون تحت ظروف تكون كميات كبيرة من الجليد في خارج الخلايا (Extracellular freezing). أما إذا كان التبريد سريعاً (أي انخفاض في درجات الحرارة قدره 10مْ أو أكثر في الدقيقة) فعندئذ تتكون البلورات الجليدية بصورة فجائية في بروتوبلازم الخلايا ويطلق على هذه الحالة الانجماد داخل الخلية (Intercellular freezing) ويحصل الموت من دون أي استثناء، وعلى أية حال، عند إجراء التبريد السريع جداً في المختبرات يحدث الجليد غير المتبلور (Vitrification) في البروتوبلازم ولا تقتل حتى الخلايا غير المقاومة للبرد وهكذا يظهر أن قتل النباتات بالبرد هو نتيجة لتكوين البلورات الثلجية فيها بدلاً من الدرجات الحرارية الواطئة.

تكون عمليات التبريد السريعة بمقدار كافي لاحداث الانجماد داخل البروتوبلازم نادرة الحدوث في الطبيعة. إلا أن تغيرات سريعة نسبياً في درجة الحرارة تكون شائعة الحدوث في بعض أنواع المناخات. يحدث الضرر من لفحة الشمس على الجهات المواجهة للجنوب من الأفرع أو الجوانب الجنوبية الغربية من جذوع الأشجار تحت الظروف التي تدفأ فيها الأنسجة بحرارة الشمس خلال يوم شتاء مشمس ويتبعه تبريد سريع عند تظليلها بمعوقات أو بعد غروب الشمس. من المحتمل جداً أن الضرر من لفحة الشمس ناتج عن انجماد داخل الخلايا أو نتيجة لفقدان مقاومة للبرد بسبب الدرجات الحرارية الدافئة.

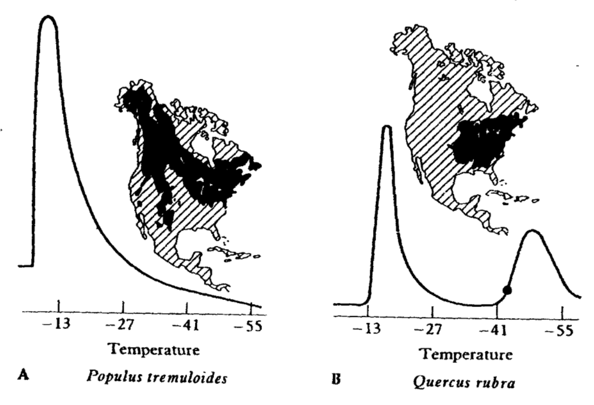
ولما كانت سرعة خروج الماء من الخلايا حرجة بالنسبة لمحل حدوث الانجماد في داخل أو خارج الخلايا لذلك أصبحت العوامل المؤثرة في نفاذية الأغشية للماء مهمة. تكون أغشية الخلايا في النباتات المقاومة للبرد أكثر نفاذية للماء من أغشية النباتات غير المقاومة للبرد (Westwood, 1978).

يحدث الضرر من الانجماد البطيء أو الموت في عدة أنواع من الاشجار والشجيرات والمتسلقات المزروعة في درجات حرارة تتراوح بين 15-40°م تحت الصفر المئوي عندما تكون سرعة التبريد شبيهة بالسرعة التي تحدث في الطبيعة. لقد اقترح (Weiser, 1970) التسلسل الزمني لتعاقب الحوادث المؤدية إلى الموت بسبب الانجماد البطيء وكما يلي:

الافراط في التبريد ← انجماد الماء في خارج الخلايا ← ازدياد الجليد بسرعة في الساق ← ارتفاع درجة حرارة الأنسجة نتيجة اطلاق الحرارة الكامنة للانصهار ← ازدياد في التبريد يعد انجماد الماء المتوفر ← تحرك الماء من البروتوبلاست إلى خارج الخلايا نتيجة للفرق بين ضغط بخار الماء في الخلية وخارجها ← استمرار انجماد الماء في خارج الخلايا ← نمو البلورات الجليدية ← انكماش البروتوبلاست والبروتوبلازم وتكثيف المواد المذابة في الخلية ← بطء هجرة الماء إلى الجليد الخارجي بسبب انجماد معظم الماء الحر الحركة ← استمرار انخفض درجة الحرارة إلى حد بلوغ الدرجة الحرارية الحرجة ← تحبب البروتوبلازم ← الموت.

توجد نظرية واحدة مقترحة من قبل (Weiser, 1970) لتفسير موت الأنواع المعتدلة المقاومة للبرد يطلق عليها (Vital – Water Exotherm). تقول النظرية، خلال عملية الانجماد يتم الوصول إلى نقطة يكون جميع الماء الحر الحركة قد سحب من الخلية إلى خارجها وانجمد هناك ولا يبقى فيها إلا الماء الحيوي (Vital Water) في البروتوبلازم. وعند استمرار درجات الحرارة بالانخفاض يتم سحب الماء الحيوي من البروتوبلازم محدثاً تفاعلات متعاقبة لتحطيم البروتوبلازم ومحرراً ماءً حيوياً آخر ومن ثم الموت.

لا تحدث مثل هذه الحوادث في أنواع الغابات الشمالية المقاومة جداً للبرد (شكل 2-5).



شكل (2-5): مقارنة بين الخطوط البيانية الانجمادية لـ (آ) نبات من الغابات الشمالية مع آخر (ب) تابع للمنطقة المعتدلة. إن الخط البياني الأول لا يظهر أي فقدان حرارة بعد الفقد الاول من حدوث انجماد الماء في الفراغات البينية. أما الخط الثاني فيظهر تبريد مفرطاً إلى حد -42 °م وعندئذ فإن فقدان الحرارة بالانجماد من الماء بين الفراغات البينية يسبب الموت عند هذا الحد.

التأقلم للبرد

تحدث سلسلة من التغييرات في النباتات الخشبية المقاومة للبرد وذلك في أواخر الصيف والخريف تؤدي إلى تهيؤاتها لدرجات الحرارة الأبرد شتاء. تشمل المشعرات (Cues) البيئية لذلك في الأنواع المتكيفة مثل قصر طول النهار والليالي الباردة ومن ثم حدوث الصقيع لاحقاً عندما تنخفض درجات الحرارة إلى الصفر وإلى 5 °م تحت الصفر وعلى أية حال، توجد نباتات كثيرة مزروعة وهي إما

تكون قد تم تغييرها بوساطة التربية والانتخاب أو أن المناخ المزروعة فيه يكون غير مشابه كثيراً لمناخ مناطق نشوئها. وهكذا فإنها لا تستجيب فسلجياً للمشعرات البيئية ولا تتأقلم بشكل مناسب في بعض مناطق الانتاج. إن إحدى المشاكل الرئيسية التي تواجهها زراعة الفاكهة المتساقطة الأوراق هي الانجمادات التي تحدث في أواخر الخريف أو أوائل الشتاء حيث تكون النباتات غير مهيأة فسلجياً. يمكن مشاهدة ضرر الانجمادات على نباتات القرانيا (Dogwood) الساحلي المكثرة خضرياً.

تشاهد تغيرات عديدة في نبات القرانيا الذي هو عبارة عن شجرة مقاومة للبرد أثناء تأقلمه ومنها تغير في البروتينات والزيوت وفقدان الماء من الأنسجة ومنشطات المقاومة للبرد (Hardiness Promotors) والأحماض العضوية والأمينية الحرة والمرتبطة والنووية التي تجهز المعلومات الأساسية عن الخلايا والكاربوهيدرات. لا تحدث عمليات الأقلمة هذه في النباتات الخشبية أثناء النمو.

تُحفّز المرحلة الأولى من مراحل التأقلم في الأنواع المتكيفة بوساطة الايام القصيرة (Short Days)، حيث تسبب توقف النمو في النباتات. لا يتطلب تحفيز بدء الراحة خلال هذه المرحلة لكن توقف النمو يعد أمراً ضرورياً. أما المرحلة الثانية من التأقلم فتتطلب حدوث درجات حرارية واطئة (حدوث الصقيع) نشطة حيوياً خلال الأيام الأدفأ التي تلي الليالي الباردة. تفقد المقاومة للبرد بسرعة حتى إذا صادف بضع ساعات تدفئة ورفع درجة الحرارة إلى درجات حرارية أكثر اعتدالاً. يبدو أن التغيرات السريعة المعروفة في مقاومة النباتات للبرد في منتصف الشتاء تعزى عن قريب إلى الدرجة الحرارية السائدة في اليوم السابق.

لقد تبين من الدراسة التي قام بها Fuchigami وآخرون (1971) على نباتات القرانية المركبة والمجزأة ما يلي:

1- لا تتمكن النباتات المستنفذ منها الغذاء المخزن من التأقلم.

2- تستجيب الاوراق إلى محفز النهار القصير لبدء المرحلة الأولى من التأقلم.

3- تمنع الدرجات الحرارية الواطئة استجابة الثبات لتأثير النهار القصير.

4- تنتج الأوراق تحت ظروف النهار الطويل مثبط التأقلم (Acclimation Inhibitor) القابل للانتقال في النبات.

5- تنتج الأوراق تحت ظروف النهار القصير منشط التأقلم (Acclimation Promotor) القابل للانتقال في النبات.

6- ينتقل منشط مقاومة البرد من الأوراق إلى الساق عن طريق القلف.

7- يشجع منشط مقاومة البرد من النوع المقاوم للبرد من مقاومة النوع الآخر الأقل مقاومة عندما يكونان ملتحمين مع بعضهما البعض بواسطة التركيب.

8- تكون المرحلة الثانية من التاقلم المسببة بالصقيع غير قابلة للانتقال.

9- تصبح النباتات مقاومة للبرد كلياً عند تعرضها إلى ظروف نهار طويل وصقيع في آن واحد. بينما تصل النباتات المعرضة إلى نهار قصير ودرجات حرارة عالية إلى مستوى المرحلة الاولى من التأقلم. تقترح هذه النتائج أن منشط مقاومة البرد هو إما مثبط نمو أو هورمون من نوع آخر.

يشير الدليل الموحد على أنه الهورمون الذي ينظم انسياب المعلومات الخلوية عن طريق الأحماض النووية.

تعتمد مقاومة أشجار الفاكهة للبرد على نوع الشجرة وصنفها وقوة نموهـا والأصل النامي عليها وعلى الدرجة الحرارية المنخفضة ومدة بقائها ووقت وطريقة حدوثها من حيث سرعتها .. الخ. كما أن أجزاء الشجرة الواحدة تختلف أيضاً في مقاومتها للبرد. فعلى سبيل المثال تكون البراعم الثمرية أكثر مقاومة للبرد من البراعم الورقية في الخريف وبداية الشتاء ولذلك يلاحظ عند حدوث انجمادات خريفية أو شتوية مبكرة أن البراعم الورقية تقتل قبل البراعم الثمرية وينتج عن هذه الظاهرة وجود ثمار على أغصان خالية من الأوراق في موسم النمو القادم. بينما في أواسط الشتاء تكون البراعم الورقية أكثر مقاومة للبرد من البراعم الثمرية. ولذلك يلاحظ في بعض المواسم قتل البراعم الزهرية دون البراعم الورقية (Chandler, 1957). أن الضرر من درجة حرارية منخفضة معينة يكون أكثر عندما تحدث بسرعة مما لو حدثت بصورة تدريجية (عدة أيام)، حيث ان البراعم الزهرية للتفاح تتمكن مثلاً من تحمل درجات حرارية اوطأ تتراوح بين 2.2 – 5°م فيما إذا كانت قد تعرضت إلى جو بارد قبل انخفاض درجة الحرارة إلى الحد القاتل للبراعم الزهرية.

تبدأ البراعم الزهرية بفقدان مقاومتها للبرد كلما تقدمت في مراحل اكتمال نموها وتفتحها (جدول 2-4) أي أن البراعم الساكنة هي أكثر مقاومة للبرد من البراعم التي هي على وشك التفتح والأخيرة أكثر من المتفتحة وهكذا. فعلى سبيل المثال أن البراعم الساكنة التي تتحمل درجات حرارية منخفضة تتراوح بين 30-35 °م تحت الصفر تقتل أزهارها بدرجة حرارية تتراوح بين 3-4 °م تحت الصفر.

جدول (2-4) مراحل تطور البراعم الزهرية كما هي مستعملة في جدول (2-5)

مرحلة البرعم	التفاح	الكمثرى	مشمش	كرز	خوخ	أجاص التجفيف
1	القمة الفضية	انفصال الحراشف	انتفاخ أولي	انتفاخ أولي	انتفاخ أولي	انتفاخ أولي
2	القمة الخضراء	ظهور العنقود	انفصال القمة	جانب أخضر	الكأس الأخضر	جانب أبيض
3	½ انج خضراء	العنقود المتماسك	الكأس الأحمر	قمة خضراء	الكأس الأحمر	قمة خضراء
4	العنقود المتماسك	أبيض أولي	أبيض أولي	عنقود متماسك	قرنفلي أولي	عنقود متماسك
5	قرنفلي أولي	أبيض كامل	ازهار أولي	عنقود منتفخ	ازهار أول	أبيض أولي
6	قرنفلي كامل	ازهار أولي	ازهار كامل	أبيض أولي	ازهار كامل	ازهار أولي
7	ازهار أولي	ازهار كامل	في القشرة	ازهار أولي	بعد التزهير	ازهاركامل
8	ازهار كامل	بعد الازهار	الثمرة خضراء	ازهار كامل	-	بعد التزهير
9	بعد الازهار	-	-	بعد الازهار	-	-

المصدر: Westwood, 1978

إن الثمار العاقدة حديثا والبالغ قطرها بين 6.3-12.5 ملم تكون أقل تحملا للبرد من الأزهار، حيث تقتل مثل هذه الثمار بدرجة حرارية أعلى من تلك اللازمة لقتل الأزهار بمقدار 0.6-2.0 م وقد يكون قتل الثمار في هذه الحالة على الأكثر بسبب قتل البذور بداخل الثمار ومن ثم سقوطها (Childers, 1983). ويبين جدول (2-5) درجات الحرارة الحرجة القاتلة للبراعم الزهرية في مراحل نموها وتطورها المختلفة. أما الثمار العاقدة حديثا فتتراوح بين (-0.6 م°) للعنب إلى (-2.2 م°) للتفاح (Gardner And Others, 1952).

جدول (2-5) الدرجات الحرارية الحرجة (م °) التي تقتل فيها البراعم الزهرية في المراحل المختلفة من تطور الازهار

البيانات	مرحلة تطور البرعم								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
التفاح									
الدرجة الحرارية القياسية القديمة	8 9-	8.9-	5.6-	2.8-	2.8-	2 2-	2.2-	1 7-	1 7-
معدل درجة الحرارة لقتل 10%	9.4-	7.8-	5.0-	2.8-	2.2-	2 2-	2.2-	2 2-	2 2-
معدل درجة الحرارة لقتل 90%	17 0-	12 0-	9 4-	6.1-	4 4-	3 9-	3.9-	3.9-	3.9-
معدل موعد حدوثها في بروسر واشنطن	-	3/20	3/27	4/3	4/8	4/11	4/18	4/25	-
المشمش									
الدرجة الحرارية القياسية القديمة	-	5.0-	-	3.9-	-	2.2-	-	0 6-	-
معدل درجة الحرارة لقتل 10%	4.9-	6.7-	5.6-	4 4-	3.9-	2.8-	2.8-	2.2-	
معدل درجة الحرارة لقتل 90%	-	18 0-	13.0-	10-	7.2-	5.6-	4.4-	3.9-	
معدل موعد حدوثها في بروسر	-	-	3/8	3/16	3/22	3/28	4/4	4/18	
الكمثري									
الدرجة الحراريه القياسية القديمة	7 8-	5.0-	4.4-	2.2-	1.7-	1.7-	1 7-	1.1-	
معدل درحه الحرارة لقتل 10%	9.4-	6.7-	4 4-	3.9-	3.3-	2.8-	2 2-	2.2-	
معدل درحة الحرارة لقتل 90%	18.0-	14-	9 4-	7.2-	5 6-	5 0-	4.4-	4 4-	
معدل موعد حدوثها في بروسر	-	3/23	3/31	4/5	4/9	4/14	4/18	4/25	
الكرز									
الدرحه الحرارية القياسية القديمة	5.0-	5.0-	3 9-	2.2-	2 2-	1 7-	1.7-	1 7-	1.1-
معدل درجة الحرارة لقتل 10%	8.3-	5 6-	3.9-	3 3-	2 8-	2.8-	2 2-	2 2-	2 2-
معدل درحة الحرارة لقتل 90%	15-	13-	10-	8 3-	6.1-	4.4-	3.9-	3.9-	3 9-
معدل موعد حدوثها في بروسر	3/5	3/13	3/23	3/27	4/1	4/4	4/8	4/13	4/21
الخوخ									
الدرجة الحرارية القياسية القديمة	5 0-	-	-	3.9-	-	2.8-	1 1-	-	-
معدل درحة الحراره لقتل 10%	7 8-	6 1-	5 0-	3 9-	3 3-	2 8-	2 2-	-	-
معدل درحة الحرارة لقتل 90%	17 0-	15.0-	13.0-	9.4-	6 1-	4.4-	3.9-	-	-
معدل موعد حدوثها في بروسر	3/7	3/16	3/19	3/29	4/3	4/11	4/18	-	-

الحماية من الصقيع الربيعي

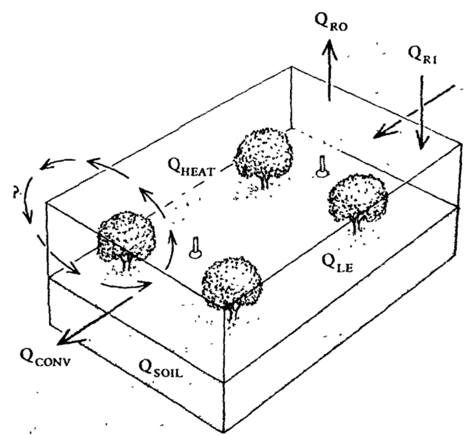
استعملت تدفئة البساتين للوقاية من الصقيع منذ القرن الثامن عشر إلا أنها كانت بطريقة بدائية وفي بعض الأحيان تسبب حرائق وأضرار أخرى للأشجار. ويمكن تجنب الصقيع في البساتين بطريقة مستترة (Passive Control)، أي

بوساطة انتخاب المناطق ذات المناخ الملائم والموقع الجيد والصنف المناسب. أما السيطرة العملية (Active Control) على الصقيع فتتم إما بطريقة المحافظة على الطاقة الحرارية الموجودة فعلاً في البستان أو بإضافة الحرارة إلى البستان من مصدر طاقة خارج البستان. تعد التدفئة من أكثر الطرائق فاعلية في مقاومة الصقيع إلا أنها تتطلب توفير الوقود اللازم لذلك (Westwood, 1978).

مبادئ السيطرة على الصقيع

تستقبل البراعم الحرارة بالاشعاع والتوصيل والحمل. تشبه طريقة الاشعاع الضوء (عدا أن طول موجتها أكبر من مدى طول موجات الضوء المرئي). تنتقل الحزم الاشعاعية في خطوط مستقيمة وتقل طاقتها بسرعة كلما ابتعدت عن مصدرها. فلأجل استقبال البراعم والأجزاء الأخرى من النبات الطاقة الاشعاعية. وجب عدم وجود أي عائق بين مصدرها والنبات وكلما ازدادت المساحة المدفأة من الموقد ازدادت الحرارة الاشعاعية القادمة منه بين أجسام مختلفة متصلة مع بعضها البعض من دون وجود أية حركة ملحوظة. تعد طريقة الحمل للانتقال الحراري من أفضل طرائق انتقال الحرارة (شكل 2-6). يتمدد الهواء الساخن المجاور للموقد ويصبح أخف وزناً ويرتفع نحو الأعلى.

تساعد عملية تحريك الهواء إلى الأعلى وإلى الأسفل في نقل الحرارة إلى الأشجار. تصبح المواقد أكثر فاعلية عندما يحصل انقلاب حراري (Temperature Inversion) قوي فوق البستان، حيث يرتفع الهواء الساخن إلى أن يصل إلى الهواء ذي الدرجة الحرارية المشابهة له في طبقة الانقلاب. وهكذا تعمل طريقة التوصيل الحراري على تدوير الهواء الدافئ في البستان.



شكل (2-6) بستان يحتوي على مدافئ محاطة بحجم خيالي من الهواء. يلاحظ نشاطات مختلفة من مكونات انتقال الحرارة في الليل.

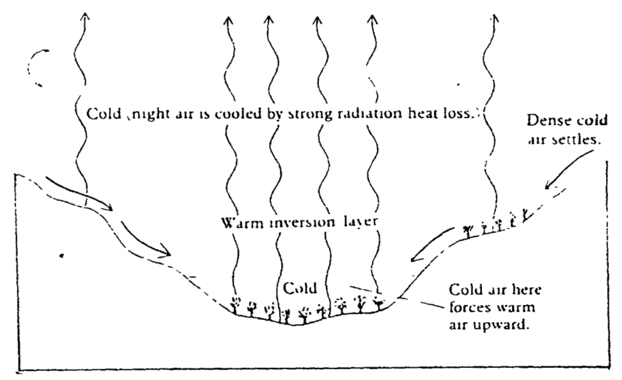
Q_{RO} = الاشعاع الخارج من الأرض
Q_{n} = الاشعاع القادم من السماء
Q_{k} = النقل الساكن للحرارة بواسطة النتح والتبخر – والندى أو تكوين الصقيع
Q_{com}. = النقل بواسطة التوصيل والحمل
Q_{Soil} = انتقال الحرارة بالتوصيل من التربة
Q_{Heat} = الحرارة المجهزة من المدافئ

إذا تساوت الحرارة المفقودة مع الحرارة المكتسبة فإن درجة الأسهم الموجودة فوق علامة استفهام إلى اتجاه حركة الهواء المستحثة المسببة بواسطة التسخين.

المصدر: Westwood, 1978

تكون درجات الحرارة أوطأ عادة في الارتفاعات الأعلى، لكن يحدث الانقلاب الحراري في الليالي الساكنة الريح عندما تفقد حرارة سطح الأرض بالاشعاع وتبرد طبقة لهواء القريبة منها. يتحرك هذا الهواء البارد والكثيف باتجاه المنحدرات مالئاً الوديان والأحواض المغلقة ومزيحاً الهواء الأدفا نحو الأعلى (شكل 2-7) تحدد درجة الانقلاب الحراري بالقرب من سطح التربة عمق طبقة الهواء الواجب تسخينها للحصول على الزيادة المحددة في درجة الحرارة عند سطح الأرض.

تختلف كمية الانقلاب الحراري كثيراً من ليل إلـــى آخــر وفـــي المواقـــع المختلفة، ويتحكم فيها بدرجة رئيسة مقدار انخفاض درجة الحرارة من بعد الظـــهر إلى أوائل الصباح. إذا كانت درجة حرارة بعد الظهر عالية وانخفضت إلى الانجماد أو أقل في الصباح التالي، عندئذ يكون الانقلاب على الأكثر كبيراً وتكـــون تدفئـــة البستان عادة فاعلة. أن الليالي الأكثر صعوبة عندما تكون التدفئة ضروريـــة هـــي الليالي التي تعقب أوقات بعد الظهرية التي يكون فيها الانقلاب الحـــراري خفيفـــاً. تكون الوقاية من الانجمادات الناتجة من الرياح القطبية الباردة صعبة وذلك لوجـود كتلة هوائية باردة وانقلاب حراري خفيف جداً. تحت مثل هذه الظروف تكون تدفئة البستان الطريقة الوحيدة الواجب استعمالها لرفع درجة حرارة البستان، لكن تكـــون الكميات الكبيرة من الحرارة غير كافية غالباً للمحافظة على المحصول.

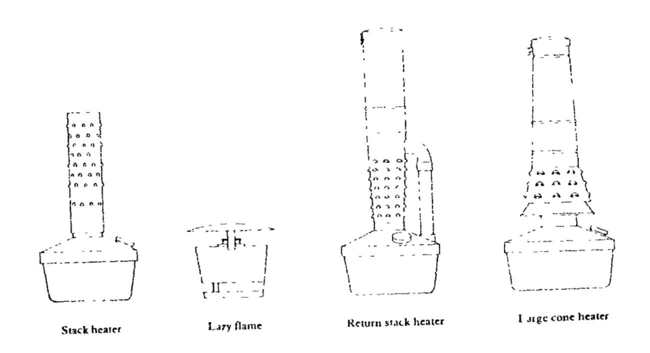


شكل (2-7) منظر تخطيطي لواد مع اشجار مزروعة في أسفل وأعلى المنحدر. ففي الليـــالي الصاحية الهادئة تفقد الحرارة من سطح الأرض باشعاع قوي مما يسبب برودة الهواء الملامس للأرض. إن الهواء البارد الكثيف المتجمع عند سطح الارض يستقر في قعـــر الـــوادي دافعـــاً الهواء الأدفا إلى مستوى أعلى. وهكذا يسبب انقلاب حـــراري والـــذي يفيـــد الأشـــجار علـــى المنحدرات خلال الليالي التي يحصل فيا الصقيع. المصدر: Westwood, 1978

طرائق تدفئة البساتين

1- المواقد

يستعمل أنواع مختلفة من المواقد و الوقود فى الوقاية من أضرار الصقيع الربيعي. وقد تكون وحدات التدفئة وحدات مستقلة أو مربوطة بمجهز مركزي في البستان. تتراوح المواقد المستعملة بين أوعية بسيطة مفتوحة ووحدات معقدة التركيب مصممة بحيث تحرق الوقود بكفاءة أكبر. يتضح من شكل (8-2) أنواع عديدة من المواقد المستعملة إلا أن النوع ذا المدخنة (Return Stack Heater) يعد أفضلها و هو الذي يستعمل النفط في تشغيلها. تحرق هذه المدافئ حوالي 1.1-2.2 لتر / ساعة و أنها كفوءة بقدر كافي مما جعلها عديمة الدخان نسبيا. كما يمكن استعمال الوقود الصلب فيها مثل الفحم الحجري أو الشمع أو المطاط أو الخشب.. الخ.



شكل (8-2) أربعة أنواع من المدافئ النفطية المستعملة في البساتين

إن التدفئة الفاعلة يجب أن تشمل فحص المعدات قبل الموسم وتهيئتها مسبقا وتوفير الأداة المناسبة لايقادها و لاعادة ملئها بالوقود وفحص وتحضير المحارير ونصبها في البستان. كما يجب تجريب التدفئة كاملة خلال النهار لتجنب المشاكل والمعوقات الناجمة ليلا. كما يجب تذكر الأمور التالية:-

1- تفضل وحدات التدفئة الأصغر حجما الموزعة بشكل جيد في البستان على وحدات التدفئة الكبيرة الحجم.

2- يوضع خطان من المدافئ فى الجهة المضادة لاتجاه الريح.

3- تحتاج مواقع جيب الصقيع إلى مدافئ أكثر من المناطق الأخرى في البستان.

4- يجب إشعال المواقد قبل بلوغ درجة الحرارة إلى الحد الحرج للنوع المعني.

5- يجب الامتناع عن تشغيل المدافئ النفطية وهي خالية من الوقود.

6- يمكن لغيم عابر أن يسبب رفع درجة الحرارة إلى أعلى من الدرجة الحرارية الحرجة إلا أنه يجب عدم اطفاء المدافئ إلا إذا أصبح شروق الشمس وشيكا أو أن غطاء من الغيوم تكون فوق جميع المنطقة.

2- المرشات المطرية الفوقية Overhead Sprinklers

تعتمد هذه الطريقة على الرش المطري الفوقي للأشجار. وتعتمد على مبدأ أن الماء يطلق طاقة حرارية أثناء انجماده وتبلغ 80 كيلو سعرة/ لتر ماء (حرارة الانصهار) تعمل الطريقة على تدفئة الأشياء الملامسة للماء والجليد. تبقى

درجة حرارة البرعم قريبة من الصفر المئوي إذا بقي بعض الماء محتفظا به فـوق البرعم ومغطى بالجليد.

يتم الحصول على أفضل نتيجة لمقاومة الصقيع بالماء عندما يكون الصقيـع مسببا بالإشعاع وليس عن الكتل الهوائية الباردة وكذلك عندما تكون الحاجــة إلــى رفع درجة حرارة الأشجار بضعة درجات. يفضل الرش المستمر (0.38سم/ساعة) للحصول على أفضل النتائج، حيث تمت المحافظة على البراعم في ليلة بلغت نقطة الندى (Dew Point) بين 5-9 °م تحت الصفر عند الساعة السابعة بعد الظـهر و 4.4 م تحت الصفر عند الساعة السابعة صباحا. يسبب الريح زيادة التبخر لذلـــك كان أفضل وقت للرش هو تحت الظروف الجوية الهادئة. ومما يجدر ذكره أن هذه الطريقة قد تسبب انكسار الأذرع أو الأفرع نتيجة حمل من الجليد عليها.

3- المراوح الهوائية

يعتمد نجاح استعمال الريح في مكافحة الصقيع الربيعي على وجود طبقـــة من الهواء الدافئ فوق البستان. تتطلب المراوح الهوائية المثبتة على أبراج وجــود انقلاب حراري قوي (5-8 م) على ارتفاع 15 م من سطح الأرض. يمزج هــواء البستان الدافئ مع الهواء البارد مسببا ارتفاع درجة الحرارة. يمكن استعمال المدافئ مع المراوح الهوائية أينما كان ذلك ضروريا للحصول على حماية أكبر.

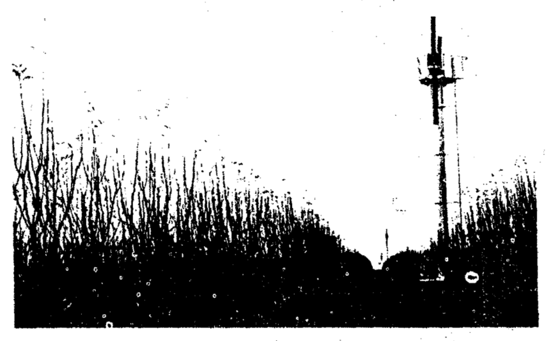
تكون المسافة الأفقية التي يتحرك فيها الهواء أقل عند استعمال التدفئة وذلك لأن الهواء يضيف الطفوية (Buoyancy) ويرتفع إلى خارج البستان.

تختلف المراوح الهوائية المتنقلة المثبتة عند سطح الأرض فــي فاعليتــها، حيث تعتمد قوة الدفع وقوة الانقلاب الحراري وعلى ما إذا كانت التدفئة مســتعملة مع الريح أم غير مستعملة. تعمل هذه المراوح على دفع الهواء البارد إلى خــارج البستان وتسمح للهواء الدافئ الموجود في الأعلى بالنزول إلى الأســفل والاحــلال

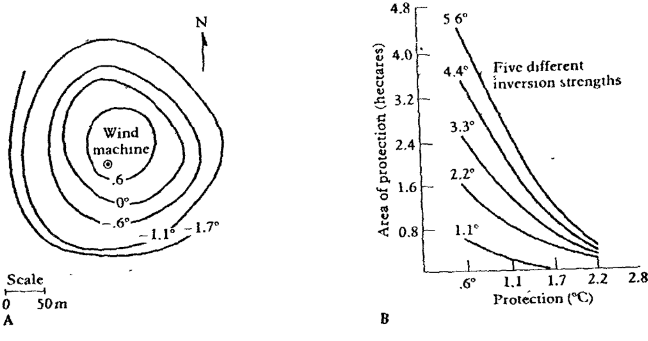
محل الهواء البارد. يمكن أن تكون هذه المراوح أكثر فاعلية في البستان ذاتالقمة الكثيفة مما في المراوح المثبتة على أبراج. يمكن الاستفادة من الطائرات العمودية في بعض الأحيان في هذا المجال على شرط توفر طبقة انقلاب دافئة فوق البستان، حيث تعمل ريش المروحة على دفع الهواء الدافئ نحو الأسفل ليزيح أو يختلط مع الهواء الأبرد عند مستوى أرض البستان. تكون المراوح المثبتة عند سطح التربة والدوارة من أكثر أنواع المراوح فاعلية في دفع الهواء البارد من جيوب الصقيع وبذلك يسمح للهواء الدافئ بالنزول من الاعلى (الشكلان 2-9 و 2-10).

4- الدخان

يمكن حرق بعض المواد الرخيصة الثمن والمتوفرة في البستان بهدف الاستفادة من الطاقة الحرارية الناتجة من احتراق هذه المواد وتكوين طبقة من الأدخنة فوق أرض البستان. تعمل طبقة الدخان على منع تسرب حرارة البستان باتجاه الفضاء الخارجي مقللا من احتمالات حدوث الصقيع.



شكل (2-9) مروحة هوائية مستعملة للمحافظة على الحاصلات من الصقيع. إن مدى نجاح المروحة يعتمد على وجود طبقة هوائية انقلابية دافئة فوق الحقل.



شكل (2−10): أ− شكل الحماية حول مروحة هوائية ذات قوة حصانيــة قدرهـا 85 حصــان للتوقف. إن الخطوط الحرارية تغطي مساحة 4 هكتارات. تقل درجــات الحمايــة مــع ازديــاد المسافة عن المروحة. ب− إن المساحة المحمية وكميــة الحمايــة الموفـرة بالمروحــة الهوائية تعتمد على قوة الانقلاب (الفرق في درجات الحرارة المئوية بين درجة الحــرارة فــي مستوى النبات وتلك في طبقة الانقلاب الموجودة فوقها). فعلى سبيل المثال، للحصول على قوة انقلاب قدرها 2,2 يجب على المروحة الهوائية أن ترفع درجة عند ممســتوى النبــات ضمــن مساحة 1,6 هكتار بمقدار 0,6 وضمن مساحة قدرها 0,8 هكتار بأكثر من درجة مئوية واحدة.

5− التغطية وبعض عمليات الخدمة واستعمال المواد الكيماوية

تؤدي التغطية غالباً إلى حماية المحصول من الصقيع إلا أن قد تكون مكلفة اقتصادياً. تستعمل بعض المواد مثل التبن في تغطية الشليك. أما أشــــجار التفــاح المقصرة وكرمات العنب فيستعمل لحمايتها من الصقيع مخلفات نباتيــــة أو مــواد اصطناعية مثل المزبدات الثابتة (stable foams). كما يستعمل الماء في تغطيـــة

الكرانبري (carnberry) والأغطية البلاستيكية في حماية نباتات العليقيات ذات الارتفاع القليل.

يعد سطح تربة البستان مهماً بحد ذاته في حماية المحصول ويتمكن من رفع درجة حرارة هواء البستان إلى حد 1,7 م° حتى ولو كان موقع البستان ذات صرف جيد للهواء البارد بعيداً عن المحصول. يجب أن تكون تربة البستان رطبة وخالية من الأدغال وغير معزوقة لضمان الحد الأعظم من الحماية من الصقيع الاشعاعي. تخزن الطاقة اللازمة لتجنب حدوث الصقيع في الطبقة العليا من التربة البالغ عمقها 15 سم. يبدو أن محصول التغطية وجفاف التربة وعزقها تميل إلى عزل وإعاقة انسياب الحرارة نحو الأعلى في الليالي الباردة ذات الصقيع. تمنح النباتات الأطول أو السنادات والمقريات الأعلى للعنب وفاكهة العليقيات بعض الحماية من الصقيع عندما يكون هناك انقلاب حراري جيد.

استعملت بعض المواد الكيماوية لتأخير التزهير في أشجار الفاكهة مثل الأتيفون على ذات النواة الحجرية في الخريف وادي ذلك إلى تأخير تفتح البراعم في الربيع بمقدار 4-12 يوماً وبذلك جنبها من الصقيع المبكر. كما يستعمل حامض الجبرليك (GA3) على ثمار بعض أصناف الكمثرى المتضررة بالصقيع حديثاً مما يؤدي إلى تطور الثمار ونموها عذرياً (Westwood, 1978). كما أدى استعمال GA3 ومالك هايدرازايد والنارنجينن وغيرها إلى تأخير التزهير في صنفي مشمش زاغينيا وبياع لمدة تراوحت بين 9-12 يوماً (يوسف وسوني، 1977) و (Yousif & Soni, 1979).

ج- الدرجات الحرارية المرتفعة المفيدة

تتأثر العمليات الحياتية التي تحدث في النبات كثيراً بدرجات الحرارة السائدة في الليل والنهار خلال موسم النمو كالتركيب الضوئي والتنفس والبناء وتكوين البراعم الزهرية وتفتحها والتقليح والإخصاب وعقد الثمار ونموها وتطورها وتلونها ونضجها.

توجد درجة حرارية مثلى (optimum) لكل عملية من هذه العمليات تكون سرعة حدوثها فيها أعلى ما تكون عندما تكون العوامل المؤثرة الأخرى فيها غير محددة لذلك. وكلما زادت أو نقصت درجة الحرارة عنها فإن سرعة العملية تقل وتصل إلى حد الوقوف ومن ثم الاضرار بالنبات معتمدة بذلك على مقدار الانحراف عن الدرجة الحرارية المثلى لتلك العملية. وقد تختلف درجة الحرارة المثلى لنفس العملية في أنواع النباتات المختلفة. ولهذا السبب نشاهد أن درجات الحرارة السائدة خلال فصل النمو تؤثر كثيراً في نجاح زراعة فاكهة معينة في منطقة ما. فإذا كان معدل هذه الدرجات أكثر أو أقل بكثير من الملائمة لزراعتها فتكون مثل هذه الزراعة فاشلة وغير مريحة عادة. ولهذا السبب أيضاً وجب معرفة الدرجات الحرارية خلال موسم النمو في المنطقة المراد إنشاء البساتين فيها حتى تتمكن من انتخاب الأنواع والأصناف والأصول التي تلائمها بقدر ما يتعلق الأمر بهذه الدرجات الحرارية لأن أنواع الفاكهة المختلفة تختلف في احتياجاتها لهذه الدرجات الحرارية. ويبين جدول (2-6) أفضل معدلات لدرجات الحرارة صيفا (حزيران، تموز، آب) لبعض أنواع الفاكهة المهمة.

جدول (2-6) معدلات درجات الحرارة صيفاً الملائمة لبعض أنواع الفاكهة

نوع الفاكهة	معدل درجات الحرارة (°م) الملائمة صيفاً (حزيران، تموز، آب)
التفاح (أصناف شتوية)	23.9-21.1
الكمثرى	29.4-26.7
الأجاص	23.9-20.6
الخوخ	32.2-26.7
المشمش	23.9-20.6
الكرز	15.6
العنب الأوروبي	29.4-21.1

المصدر: N. F. Childers, 1973

د- الدرجات الحرارية المرتفعة الضارة

إذا زرعت اشجار فاكهة معينة في منطقة يبلغ معدل درجات الحرارة صيفاً على من تلك الملائمة لزراعتها خلال حزيران وتموز وآب في النصف الشمالي من الكرة الأرضية فقد تحدث واحدة أو أكثر من الأعراض الآتية حتى ولو كانت ساعات البرودة شتاء متوفرة بمقدار كاف لإنهاء دور راحتها (Chandler, 1957):

1- اسمرار داخلي للثمار كما في التفاح.

2- تشقق وتبقع جلد الثمار كما في العنب.

3- عدم تلون الثمار باللون الطبيعي للصنف عند النضج كما في العنب والتفاح.

4- عدم تجانس نضج الثمار في العديد من أنواع الفاكهة.

5- إصابة الثمار بلفحة الشمس (Sun scald) كما في التفاح والكمثرى والأجاص.

6- قلة أو انعدام تكوين البراعم الثمرية.

7- قصر عمر تخزين الثمار.

8- إصابة الاشجار بلفحة الشم الصيفية.

9- صغر حجم الثمار ونضجها مبكرا.

10- قد تكون عمليات التلقيح والاخصاب رديئة مما يسبب قلة الحاصل.

11- احتراق حوافي الأوراق وسقوطها.

12- توقف النمو مبكراً في الأشجار واحتراق القمم النامية ولا سيما إذا رافقتها ظروف جفاف.

13- تعيق من نمو وانتشار الجذور بسبب ارتفاع درجة حرارة التربة.

ومما يجدر ذكره أن شدة ودرجة الضرر تعتمد على مقدار الفرق بين المعدلات الملائمة وتلك السائدة في المنطقة بدرجة رئيسة. كما أنه توجد مناطق كثيرة في العراق يتوفر فيها الساعات الباردة اللازمة لإنهاء دور الراحة لكثير من الأنواع والأصناف ولكنها غير ملائمة لزراعتها بسبب ارتفاع معدلات درجات الحرارة فيها صيفاً. وهذا هو أحد الأسباب المهمة في الزراعة المتداخلة للبساتين في المنطقة الوسطى والجنوبية من القطر. يبين جدول (2-7) معدلات درجات الحرارة السائدة صيفاً في بعض المدن العراقية.

جدول (2-7) معدل درجات الحرارة صيفاً في بعض المدن العراقية

المدينة	الفترة		حزيران			تموز			آب		
	من	الى	معدل العظمى	معدل الصغرى	المعدل العام	معدل العظمى	معدل الصغرى	المعدل العام	معدل العظمى	معدل الصغرى	المعدل العام
صلاح الدين	967	973	30 8	30.2	25.5	35.0	23.6	29.3	35.3	23.9	29.6
سنجار	962	970	35.4	23.9	29.6	29.1	26.7	32.9	39.0	26.5	32.5
موصل	941	970	39.6	19.5	29.5	43.3	22.9	33.1	43.0	21.8	32.4
كركوك	941	970	39.2	23.7	31.5	42.8	26.7	34.7	42.5	26.5	34.5
عانة	968	970	38.5	21.9	30.2	41.3	24.5	32.9	41.1	23.5	32.3
خانقين	938	974	40.8	22.4	31.6	43.7	25.3	34.5	43.3	24.9	34.1
حبانية	941	966	40.9	23.7	32.3	43.4	25.8	34.6	43.3	25.0	34.1
بغداد	941	970	40.0	23.4	31.7	43.4	25.3	34.3	43.3	24.6	33.9
رطبة	941	970	36.1	19.3	27.7	38.5	21.7	30.1	38.7	21.4	30.0
الحي	941	970	41.5	24.4	32.9	43.5	26.4	34.9	43.8	25.9	34.8
النجف	963	970	41.8	25.9	33.8	44.0	28.2	36.1	43.7	26.7	35.2
النقيب	941	970	39.6	22.4	31.0	41.7	24.4	33.0	41.6	24.0	32.8
الديوانية	941	970	40.0	23.1	31.5	42.7	24.3	33.5	42.9	23.6	33.2
الناصرية	941	970	40.2	25.3	32.7	42.8	26.1	34.3	43.6	25.2	34.3
بصرة	941	970	38.8	26.9	32.8	40.5	27.7	34.1	41.3	29.7	34.0

المصدر: وزارة النقل والمواصلات – الهيئة العامة للأنواء الجوية العراقية – قسم المناخ – 1986

2- الأمطار

لمعرفة كميات سقوط الامطار في المنطقة وتوزيعها وفعاليتها أهمية كبيرة في زراعة أشجار الفاكهة سواء كانت زراعة اروائية أو ديمية (بعلية) وذلك لإنها تحدد نوع الفاكهة وأصنافها الملائمة لكمية الأمطار الساقطة وتوزيعها في الزراعة الديمية. لأن أنواع أشجار الفاكهة تختلف في احتياجاتها المائية

(water requirement) كما أنه تفيد في تحديد المساحة الممكن زراعتها بالبساتين عند معرفة كمية مياه الري المتوفرة للموقع في الزراعة الاروائية للفاكهة. فضلاً عن ذلك تفيد في إجراء عمليات الخدمة البستانية المساعدة في حفظ رطوبة التربة لصالح النبات أو التقليل من التعرية المائية.

إن تساقط أمطار غزيرة خلال فترة التزهير يعيق من نشاطات الحشرات الملقحة وهذا يتطلب زيادة كثافة النحل في البساتين. كذلك تعمل الأمطار على غسل السطوح الميسمية للمدقات وانفجار حبوب اللقاح وجرفها. كما تعمل هذه الأمطار خلال فترة التزهير إلى تساقط الأزهار والثمار العاقدة حديثاً بكثرة مسببة قلة الحاصل. وقد تعزى أسباب التساقط هذه إلى رداءة تهوية التربة وقلة نشاط الجذور في عمليات امتصاص الماء والعناصر المغذية (Chandler, 1957). تتراوح كميات الأمطار الساقطة في العراق بين 169 ملم في البصرة إلى 1200 ملم/ سنة في بنجوين في محافظة السليمانية. حيث تزداد معدلات سقوط الأمطار كلما توجهنا من الجنوب إلى الشمال والشمال الشرقي من القطر وذلك لزيادة الارتفاع عن مستوى سطح البحر ولزيادة البعد عن خط الاستواء ووجود السلاسل الجبلية العالية في الشمال.

3- الضوء

يعد الضوء نوعاً من أنواع الطاقة وأنه عامل أساسي في نمو وتطور النباتات وإنتاجها كماً ونوعاً وذلك بسبب التأثيرات الكثيرة للضوء في النباتات. تتم تأثيرات الضوء في النباتات إما بشدته أو بطول الفترة الضوئية أو نوعية الضوء أو بتداخلاتها مع بعضها البعض أو مع العوامل الأخرى المؤثرة في نمو وتطور

النباتات مثل غاز ثاني أوكسيد الكربون والماء والأوكسجين والصبغـــات النباتيــة المختلفة والعناصر المغذية ... الخ.

يؤثر الضوء في عملية التركيب الضوئي لا بل يعد عاملاً أساسياً في هـــذه العملية التي يتم بوساطتها تركيب السكر والمركبات الأخرى. كما يؤثر الضوء فــي تكوين البراعم الثمرية والتلقيح والاخصاب وعقد الثمار ونموها وتطورها وتلونـــها ونضجها. كما يؤثر أيضاً في المقاومة في الاثمار.

إن أحد الأسباب الرئيسة لترك مسافات زراعة كافية بيـــن أشـــجار الخـــط الواحد وبين الخطوط هو لضمان تعريض الأشجار إلى ضوء كاف وعدم تظليـــل بعضها البعض. كما أن إحدى فوائد التقليم الثمري هي فتح قمة الشـــجرة لتغلغـل الضوء الكافي إلى داخلها لتشجيع الاثمار فيها وتحسين نوعيـــة الثمـــار المنتجـــة. وفضلاً عن ذلك أن اتجاه خطوط الزراعة يؤثر في شدة الضـــوء الواصلـــة إلـــى الأشجار مسببة اختلافات في نمو الأشجار وإنتاجها (Westwood, 1978).

تعمل الأشعة فوق البنفسجية على زيادة اللون الأحمر (صبغة ايداين) فـــي أصناف التفاح الحمراء اللون ولهذا السبب تفضل زراعة مثل هذه الأصنـــاف فـــي مناطق لا يقل ارتفاعها عن مستوى سطح البحر عن 800 م وذلك لزيادة كمية هذه الأشعة في الأراضي المرتفعة مقارنة بالأراضي الأقـــل ارتفاعـــاً أو المنخفضـــة (Childers, 1983).

4- الرطوبة النسبية

تعرف الرطوبة النسبية بأنها النسبة بين مقدار بخار الماء الموجود في حجم معين من الهواء إلى مقدار بخار الماء اللازم لإشباع ذلك الحجم عند ثبوت درجـــة

الحرارة مضروباً في 100. تؤثر الرطوبة النسبية في زراعة الفاكهة بواحدة أو أكثر من الطرائق الآتية (Gardner, et.al. 1952):

أ- كمية مياه الري.

ب- الأمراض.

ج- التلقيح والاخصاب.

د- عقد الثمار.

هـ- نوعية الثمار.

وللتفاصيل يرجع إلى (يوسف، 1983).

5- الرياح

تعد المناطق المعرضة إلى هبوب رياح شديدة دائمية غير صالحة لإنشاء البساتين وذلك لفشل زراعتها نتيجة للتأثيرات السيئة للرياح والتي تتضمن تساقط الأزهار والثمار بكميات كثيرة وكسر الأفرع واعوجاج الأشجار ولربما قلعها أيضاً. كما أنها تسبب جرح أو رض الثمار مما يسبب رداءة نوعيتها وتتداخل مع إجراء بعض العمليات البستانية الأساسية مثل رش المبيدات الكيماوية لمكافحة الأمراض والحشرات والأدغال .. الخ. وفضلاً عن ذلك تعرقل الرياح نشاط الحشرات المفيدة في عمليات التلقيح وتساعد في انتشار الأمراض والحشرات وتزيد من سرعة النتح والتبخر في البستان وتخفض درجة حرارة الأزهار والثمار وتلفها في أواخر الشتاء وأوائل الربيع بسبب انخفاض درجة حرارتها وتعمل على تغطية

أوراق الأشجار بالأتربة مما ينتج عنه تأثيرات سيئة في أشجار الفاكهة وتنقل المسببات المرضية.

يمكن التقليل من أضرار الرياح على بساتين الفاكهة وذلك بإنشاء مصدات رياح قوية حول البستان أو في الجهات التي تهب منها رياح قوية خلال فترة التزهير والعقد وعند القطف إذا كان إنشاؤها غير مرغوب فيه حول محيط البستان. كما يمكن زراعة مصدات داخلية في البستان بحيث لا تزيد المسافة بين خط مصد وآخر عن 90-120م وحسب ما تتطلبه حالة الرياح في المنطقة. كما يمكن التقليل من أضرار الرياح بتقليل مسافات الزراعة (ضمن حدود معينة) وتربية الأشجار على ارتفاع أقل وزراعة أنواع ذات طبيعة نمو قصيرة والتحكم في اتجاه خطوط الزراعة إذا كانت طريقة الزراعة غير طريقة الشكل المربع أو الكونتورية (يوسف، 1983).

توجد بعض الظواهر المناخية التي تؤثر في نجاح زراعة الفاكهة وأهمها ما يأتي:

1- طول موسم النمو

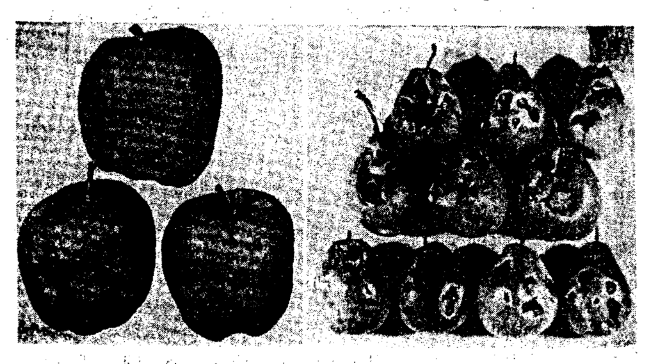
يقصد بطول موسم النمو في المنطقة عدد الأيام الخالية من الدرجات الحرارية الانجمادية من آخر الانجمادات الشتوية أو الربيعية إلى أول الانجمادات الخريفية أو الشتوية.

أما طول موسم نمو الصنف فيقد به عدد الأيام اللازمة منذ التزهير الكامل (full bloom) إلى نضج الحاصل من دون أن تحصل درجات حرارية انجمادية أو ضارة. ويختلف طول موسم نمو أصناف الفاكهة المختلفة وكذلك أصناف النوع الواحد. لذلك وجب معرفة طول موسم النمو في المنطقة ومن ثم انتخاب الأنواع أو الأصناف التي يكون طول موسم نموها أقصر مما هو متوفر في المنطقة.

2- تساقط الحالوب والثلوج

يعد تساقط الحالوب (البرّد) مضراً جداً بالبساتين وذلك للأضرار البالغة التي يلحقها بها وفي مقدمتها تساقط الأزهار والثمار مسبباً قلة الإنتاج. كما أنه يسبب رض الثمار وجرحها مسبباً رداءة نوعيتها. وفضلاً عن ذلك يعمل الحالوب على إسقاط الأوراق وتمزيقها وتمزيق قلف الأشجار (شكل 2-11). لذلك وجب التأكد من مدى تعرض المنطقة إلى سقوط الحالوب ومن ثم انتخاب الأنواع أو الأصناف الأكثر ملائمة للمنطقة.

أما بالنسبة إلى تساقط الثلوج فإذا كانت كميتها كثيرة فقد تسبب انكسار الأفرع أو الأذرع وخفض درجات الحرارة كثيراً عند ذوبانها. وبالرغم من ذلك قد تكون مفيدة في زيادة خزين التربة من الماء بسبب ذوبانها البطيء وتوفير ساعات باردة كثيرة مستمرة لإنهاء دور الراحة وقتل بعض المسببات المرضية أو الحشرات. وقد تستعمل الثلوج في تغطية بعض أنواع الفاكهة القصيرة لمنع تعرضها إلى الرياح الباردة جداً خلال فصل الشتاء (Westwood, 1978).



شكل (2-11): ثمار تفاح متضررة بالحالوب المصدر: **Childers, 1983**

3- المسطحات المائية الكبيرة

تعمل المسطحات المائية الكبيرة كالبحار والمحيطات على تلطيف بعض العناصر المناخية وخاصة درجات الحرارة. وقد يمتد التأثير الملطف لهذه المسطحات إلى مسافة تتراوح بين 8-16 كم منها. ولهذا السبب نلاحظ انتشار زراعة البساتين حول المناطق المحيطة بالبحيرات والمجاورة للمحيطات عندما تكون العوامل الأخرى المؤثرة في نجاح زراعتها غير محددة لذلك. تعمل المسطحات المائية الكبيرة على التقليل من انخفاض درجات الحرارة كثيراً في الشتاء وأوائل الربيع وكذلك في أواخر الخريف وأوائل الشتاء، كما تعمل على التقليل من التذبذب المفاجئ لدرجات الحرارة وتطيل من موسم النمو في المنطقة (Childers, 1983).

4- الارتفاع عن مستوى سطح البحر

تقل معدلات درجات الحرارة السنوية كلما ارتفعنا عن مستوى سطح البحر وتزداد ساعات البرودة الفاعلة في إنهاء دور الراحة في أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق. كما أن الأشعة تحسن اللون الأحمر في أصناف التفاح الأحمر اللون. يوجد انخفاض في معدل درجات الحرارة السنوي مقداره 7.2 °م لكل 1200 متر ارتفاع عن مستوى سطح البحر (أي 0.6 °م/ 100 متر ارتفاع) (Teskey and Shoemaker, 1978).

علاقات التغيرات الموسمية بالأشجار المتساقطة الأوراق

تستجيب الأشجار والشجيرات المتساقطة الأوراق النامية في المنطقة المعتدلة إلى التغيرات الفصلية بطرائق عديدة معتمدة بذلك على مدى تأثير فسلجتها الداخلية بالبيئة الخارجية. إذا كان النبات ملائماً بدرجة نموذجية للمناخ النامي فيه

فعند كل تغير في الموسم يحدث بعض التغيرات الفسلجية في النبات وأن هذه التغيرات تعد ضرورية لإدامة حياته خلال الموسم الجديد والاستعداد للموسم القادم.

1- الخريف

تبدأ الأشجار المتساقطة الأوراق منذ أواخر الصيف بالتوقف عن النمو ومن ثم تتساقط الأوراق وتكتسب الأشجار مقاومة البرودة شتاء. إن تفاصيل إنجاز هذه الظواهر ليست معروفة كلياً ولكن الظاهر بوضوح إن متطلبات النمو ومنشطات النمو تلعب دوراً مهماً في ذلك. تشير نتائج الدراسات الحديثة إلى أن حامض الأبسيسك (Abscisic acid) الذي هو Isoprenoid وله علاقة مع فيتامين A، يتكون بكميات كبيرة في الأوراق كلما يقصر طول النهار في أواخر الصيف. لحامض الأبسيسك إذا لم يكن قد بدء تكوينها قبل استعماله. وبعد مرور فترة قصيرة على بدء تكوين الحامض يزداد تركيزه في البراعم ليمنع نموها. توجد براهين حديثة تبين بأن دور الراحة الشتوية (winter rest) في الأشجار تنظم بتوازن بين مثبطات ومنشطات النمو بدلاً من أن تكون بسبب مستوى المثباطات (Westwood, 1978).

2- الشتاء

تدخل الأشجار والشجيرات المتساقطة الأوراق في دور الراحة (rest period)، حيث لا يحدث أي نمو ملموس في الأشجار خلاله حتى إذا وضعت الأشجار في بيئة ملائمة للنمو وأسبابه فسلجية أي عوامل داخلية تخص النبات نفسه. تزول حالة الراحة طبيعياً من الأشجار بوساطة برودة الشتاء وأن الكمية اللازمة من البرودة لإنهاء دور الراحة تعتمد على نوع النبات وصنفه. تبلغ درجة الحرارة المثلى الفاعلة في إنهاء الراحة في الأشجار المتساقطة 7.2 م° واقل

إلى الصفر المئوي. وإن درجات الحرارة الأقل من الصفر المئوي بكثير يظهر بأنها غير فاعلة في إنهاء دور الراحة ولربما أن سبب ذلك يرجع إلى وجود تفاعلات أنزيمية نشطة في درجات الحرارة الفاعلة في إزالة الراحة وأن هذه التفاعلات لا تحدث في درجات الحرارة الأقل من صفر مئوي، تعمل التفاعلات الأنزيمية أعلاه على تغيير توازن منشطات ومثبطات في براعم الأشجار.

تكون المتطلبات من البرودة شتاء قليلة نسبياً للأنواع التي منشؤها من مناطق خطوط العرض القليلة ذات فصول شتاء دافئة وكذلك الأنواع التي منشؤها من مناطق خطوط العرض العالية ذات فصول شتاء طويلة باردة جداً. أما نباتات المناطق الوسطى من المنطقة المعتدلة والتي يتصف المناخ فيها بالبرودة شتاء مع حصول تذبذب فيه في بعض الأحيان فتكون متطلباتها من البرودة شتاء أكثر من المجموعتين السابقتين (Westwood, 1978).

أن النباتات المتكيفة للمناطق ذات الشتاء الدافئ تكون متطلباتها من البرودة شتاء قليلة. لقد حاول الإنسان في بعض الحالات زراعة الفاكهة في مناطق غير متكيفة لها فإن مثل هذه الأشجار تنمو وتنتج بشكل جيد في السنين التي يكون الشتاء فيها بارداً لكن نموها وإنتاجها يكون ضعيفاً بعد فصول الشتاء الدافئة. إن حدوث الفترات الباردة شتاء بشكل متقطع يسبب زيادة عدد لساعات الباردة اللازمة لإنهاء دور الراحة مما لو كانت فترة البرودة مستمرة شتاء. وهكذا يظهر أن فترات الدفء أثناء الشتاء تعكس (reverse) أو تزيل تأثير الساعات الباردة في كسر الراحة. إن هذه الحالة تحدث في المناطق التي يتصف المناخ فيها بحدوث ليال باردة وأيام مشمسة في الشتاء. لهذا السبب أصبح الشتاء الغني بالضباب ذا أهمية بالغة للمزارعين في هذه المناطق لأن الضباب يمنع الاشعاع الشمي المباشر من تدفئة البراعم.

3- الربيع

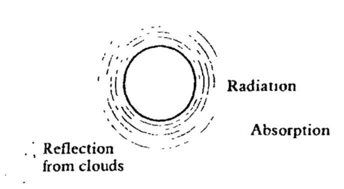
تستجيب النباتات المتكيفة لمناخ ربيعي معين لبيئتها بالتزهير والنمو بعد زوال خطر الصقيع المتأخر أو الانجمادات القاتلة. كما تستجيب بعض النباتات التابعة للمناطق المرتفعة أو لخطوط العرض العالية بشكل غير جيد لفصل الربيع المعتدل الاعتيادي. يكون فصل النمو غالباً قصيراً في هذه المناطق وأن النباتات النامية في مثل هذه الظروف تكون متكيفة لبدء النمو في درجات اوطأ في الربيع لكي يتكامل نمو نضج المحصول قبل حدوث أول انجماد قاتل في الخريف. ولكن عندما تزرع مثل هذه النباتات في مناخ يتصف بحدوث عدة انجمادات حلال فصل الربيع تقتل الأزهار والأفرخ بسبب بدء النمو فيها مبكراً. ومن الأمثلة على هذه الأنواع المشمس والجوز. تتميز بعض منتخبات الجوز من جمبال كارباثيان (Carpathian mountains) بمقاومتها العالية للبرودة المنخفضة شتاء ولكن يبدأ النمو فيها مبكراً جداً في الربيع وتتضرر من الانجمادات المعتدلة. كلما يقترب فصل الربيع فإن دور الراحة في الأشجار يجب أن يزول بحيث يسمح ببدء نمو قوي عندما يسمح المناخ الربيعي بذلك، حيث كلما يقترب انتهاء دور الراحة في الأشجار بسبب تعرضها للبرودة الكافية فإن مستويات مثبطات النمو في البراعم تقل أو قد تبقى على نفس مستواها السابق ولكن تزداد مستويات منشطات النمو. إن قابلية البرعم على النمو في الربيع يظهر بأنها معتمدة على التوازن المناسب بين المثبطات والمنشطات بدلاً من أن يكون معتمداً على مستوى المطلق لأي منهما.

4- الصيف

تستمر الشتلات الفتية النشطة النامية تحت ظروف ملائمة بالنمو طوال فصل الصيف وتتوقف عن النمو عند انخفاض درجات الحرارة في أوائل الشتاء. أما الأشجار البالغة المثمرة فيحصل فيها معظم النمو في أوائل الصيف وبعد ذلك تتكون البراعم الطرفية. وأن معظم النمو الآخر الذي يحدث فيها بعد ذلك يكون في نمو الجذور والثمار.

يمكن أن يحفز النمو في البراعم بوساطة التقليم الصيفي أو التسميد والـري إلى أن يبدأ إنتاج مثبطات النمو ونقصان منشطات النمو في البراعم كما سبق ذكره وإلى بدء الراحة في البراعم. يبين شـكل (2-12) انتشـار الإشـعاع الشمسـي (Solar radiation) (حرارة وضوء) على سطح الأرض وقت الظهر في يوم مـن أيام الصيف. يتضح من الشكل البياني السفلي أن التحول من الإشعاع القادم خـلال النهار إلى الإشعاع الخارج أثناء الليل يسبب شكلاً مميزاً لدرجات الحرارة في الليل والنهار. ومما يجدر ذكره أن هذا الشكل يختلف أيضاً بين الصيف والشتاء وبيـن مختلف المناخات.

يؤثر في تساقط الأوراق من الأشجار وتهيأ الأشجار للشتاء تقـدم فصـل الخريف والشتاء وكذلك الثمار الموجودة عليها. ففي خـلال موجـة الـبرد غـير الاعتيادية المبكرة التي حدثت في تشرين الثاني عام 1955 (-20 °م) لوحظ فـي منطقة شمال غرب المحيط الهادئ بأن أشجار التفاح التـي قطفـت ثمارهـا فـي الأسبوع السابق لموجة البرد تضررت أقل من الأشجار التي كان الحـاصل لا زال عليها. أما بعد القطف فتغير لون الأوراق مباشرة إلى اللون الأصفر وظهرت عليها علامات الشيخوخة. أما الأشجار التي بقيت الثمار عليها بعد تعرضها للانجماد فـإن لون أوراقها بقي اعتيادياً. أن السبب في هذا الاختلاف في لون الأوراق يمكـن أن يكون نتيجة لاختلاف توازن مثبطات ومشجعات النمو في الأشـجار بعـد قطـف الثمار. إن هذه الملاحظات تقترح أن مثبطات النمو التي تسـبب تسـاقط الأوراق والراحة والاستعداد للشتاء سيطرت بعد قطف الثمار. أن تداخل تأثير قطف الثمـار ونقصان طول النهار في الخريف في إحداث الراحة الشتوية في الأشـجار لا زال غير مفهوم كلياً (Westwood, 1978).



شكل (2-12) أ- توازن الطاقة عند منتصف النهار في الصيف ب- خط بياني يوضح التغيرات الثنائية في الطاقة الإشعاعية القادمة والذاهبة خلال الليل والنهار. يتم تثبيت كمية قليلة من الطاقة الشمسية في النبات، لكن هذه الكمية مهمة.

الفصل الثالث
التفاحيات

من أهم أجناس (genera) فاكهة التفاحيات التي تنتمي إلى العائلة الوردية (Rosaceae) والفصيلة التفاحية (Pomoideae) ما يأتي: Malus (التفاح) و Pyrus (الكمثرى) و Cydonia (السفرجل). أما الأجناس الأخرى ذات الثمار القليلة الأهمية الاقتصادية والتي من الممكن استعمالها أصولاً للأصناف التجارية فهي السفرجل الصيني (Chaenomeles) والزعرور (Crataegas) والبشملة أو البنكي دنيا (Eriobotrya) والغبيراء (Sorbus) وسيرفس بيري (Amelanchier).

إن درجة التوافق من حيث التطعيم والتركيب بين هذه الأجناس وغيرها من الأجناس التابعة للفصيلة التفاحية هي أن بعضها تم تطويره أصولاً ذات صفات و ملامح خاصة مثل التقصير أو التقزيم وتحمل الأتربة الرديئة الصفات ومقاومة الآفات.

إن عدد الكروموسومات الأساسية في جميع الأجناس التابعة للفصيلةالتفاحية هو 17 كروموسوماً. ربما نشأت هذه المجموعة بمضاعفة عدد الكروموسومات ذاتياً في هجين عقيم نتج عن تزواج الأنواع البدائية التابعة لفصائل العائلة الوردية مثل (Prunoideae) (8 كروموسومات) و (Spiroideae) (س = 9 كروموسومات) مكوناً نباتات متعددة الأساس الكروموسومي (Allopolyploids) تعمل كهجائن اعتيادية جنسية ثنائية الأساس الكروموسومي (Diploids) (Westwood, 1978).

توجد في الوقت الحاضر بعض أنواع الفاكهة ومنها أصناف التفاح متعددة الأساس الكروموسومي تحتوي على 3 س أو 4 س أو 5 س من الكروموسومات وإن معظمها يتكاثر بالأجنة الخضرية الموجودة في بذورها (Apomicitic).إن النباتات التي تتكون منها الفصيلة التفاحية تكون على شكل أشجار أو شجيرات. أوراقها بسيطة ريشية التعرق ذات أذينات. الأزهار منفردة أو على شكل نورات غير محددة (خيمية، عنقودية، دالية، مشطية) أو نورات محدودة (سيمية). المبيض يتكون من 2-5 كرابل وكل كربلة تحتوي على بويضتين عادة. الكرابل متحدة تقريباً ومندمجة من الأنبوب الكأسي الذي يكون على شكل كوب مكوناً مبيضاً منخفضاً. الثمرة تفاحية (pome) لحمية. إن معظم الجزء اللحمي من ثمرة التفاحيات هو من أنسجة الكأس والتخت وهكذا قد ينتج ثمار تفاح من دون حدوث الاخصاب في الزهرة في بعض الأحيان (Westwood, 1978).

زراعة التفاح

الموطن الأصلي والانتشار

تعد المنطقة الواقعة إلى الشمال الغربي من جبال هملايا في الهند أو في جنوب جبال القوقاس الممتدة في غرب آسيا الموطن الأصلي للتفاح، حيث توجد ملايين الدونمات من الغابات البرية للتفاح وغيره من الفاكهة في هذه المناطق التي تعد بحق جنة مربي الفاكهة للبحث عن الصفات المرغوب فيها للنمو والاثمار وموعد النضج ومقاومة الأمراض والحشرات .... الخ (Childers, 1983). كما توجد أربعة أنواع أخرى من التفاح يعتقد أن موطنها الاصلي أمريكا الشمالية ونوعان آخران موطنهما أوروبا (Westwood, 1978).

إن زراعة التفاح كانت موجودة في اليونان حوالي 600 ق.م ولربما قبل هذا التاريخ، حيث كانت توجد أصناف من التفاح معروفة في أيام المؤرخ Theophrastus وذلك حوالي 325 ق.م. يعتقد أن التفاح انتقل إلى أوروبا قبل هذا التاريخ بوساطة الحيوانات واستعمل كغذاء قبل تطور زراعته. ومن اليونان انتشر إلى بقية أوروبا ومنها إلى أمريكا الشمالية.

إن معظم الأصناف التجارية الحالية للتفاح ذات الثمار الكبيرة لحجم مشتقة من التفاح البري أو الاعتيادي Malus pumila Mill، حيث مرت بمراحل انتخاب وتحسين عديدة من قبل الإنسان لآلاف من السنين لذلك أصبح غير ممكن معرفة موطنها الأصلي بالتأكيد. أما التفاح البري (crab apples) المزروع فإنه هجائن بين M. pumila وأحد أنواعه الأولية مثل: .M baccata L. (Westwood, 1978).

أما الأصناف التجارية الحالية فقد نتجت أما بسبب التلقيح الخلطي المفتوح بين أصناف التفاح التابعة لنوع M. silvestris Hort والأنواع الأخرى التابعة لهذا الجنس. أو أنها ظهرت نتيجة لحدوث الطفرات (mutations) أو بالانتخاب من النباتات البذرية أو البرية أو من التهجين المقصود بين الأصناف المعروفة (Childers, 1983).

تنتشر زراعة التفاح تجارياً في المناطق المعتدلة والباردة من العالم. وتأتي في المرتبة الأولى من بين الفاكهة المتساقطة (عدا العنب)، حيث يبلغ الإنتاج العالمي السنوي منه حوالي 40.3 مليون طن. ومن الأقطار المشهورة جداً بزراعة التفاح فرنسا والولايات المتحدة الأمريكية وايطاليا وكندا والمكسيك وجنوب أفريقيا وألمانيا واستراليا وبلغاريا وهولندا واليونان وتركيا ولبنان واليابان (FAO. 1990).

لا زالت زراعة التفاح في العراق متأخرة بالرغم من توفر المتطلبات البيئية اللازمة لنجاح زراعته والدعم الكبير الذي تقدمه الدولة إلى المزارعين والفلاحين. تشير آخر الاحصائيات المتوفرة إلى وجود ما يقارب 2.9 مليون شجرة تفاح محلي و 1.4 مليون شجرة تفاح من الأصناف الأجنبية ويبلغ متوسط إنتاج الشجرة الواحدة 34 كغم و 44 كغم للشجرة الواحدة على التوالي (المجموعة الاحصائية السنوية 1978).

أن الأصناف المحلية المنتشرة زراعتها في المحافظات الوسطى من اقطر تتصف يكون نوعيتها غير جيدة إذا ما قورنت مع الأصناف التجارية العالمية، حيث تعد صغيرة الحجم وليس لها نكهة جيدة وعمر خزنها قصير في معظم الأحيان. كما أنها مبكرة النضج وتعد أصناف صيفية تنضج في وقت تكون الأنواع الأخرى من الفاكهة شحيحة في السوق العراقية مما يضمن بيعها بأسعار مريحة (Philips, 1973).

لقد أدخلت زراعة بعض الأصناف الأجنبية المشهورة إلى القطر منذ فترة غير قصيرة. ومنها لودي (Lodi) وكونتي (Quinte) وميلبا (Melba) وكرافنستاين (Gravenstein) و ونتربنانا (Winter Banana) وماكنتوش (McIntosh) وسبارتان (Spartan) ودلشيس (Delicious) وكولدن دلشيس (Golden Delicious) وستاركنك (Starking) وكراني سمث (Granny Smith).

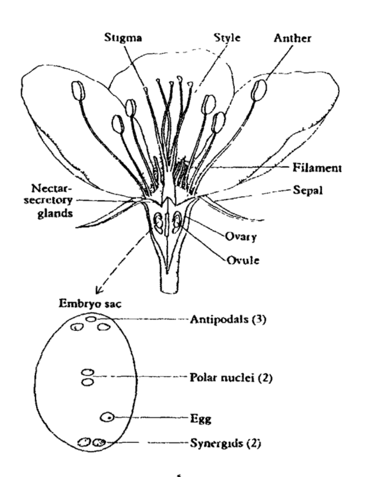
تتمركز زراعة هذه الأصناف في شمال والشمال الشرقي من العراق وذلك لملائمة الظروف البيئية السائدة لنجاح زراعتها. ومن أشهر هذه المناطق كاني ماسي وسرسنك وعمادية وشرانش .. الخ في محافظة دهوك وبازيان وبنجوين في محافظة السليمانية وشقلاوة .. الخ في اربيل.

الوصف النباتي

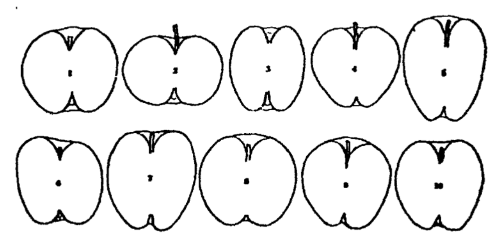
ينتمي التفاح الاعتيادي Malus pumila Mill إلى العائلة الوردية والفصيلة التفاحية والجنس مالس (Malus) الذي يحتوي على 15 نوعاً (Species) أساسياً من التفاح. يبلغ عدد الكروموسومات في الخلايا الجنسية 17 كروموسوماً وفي الخلايا الجسمية 34 أو 51 أو 68 أو 85 كروموسوماً (Westwood, 1978). الأشجار متساقطة الأوراق والأوراق بسيطة مسننة منشارياً أو مفصصة، لها أذنيات. شكلها يتراوح بين القلبية إلى المتطاولة ذات نهاية حادة. يوجد زغب على سطحها السفلي بكثرة. لون الخشب يختلف باختلاف الأصناف، منها ما هو وردي ومنها داكن. النموات عادة قائمة الاتجاه والعديسات واضحة. الأزهار كاملة بيضاء إلى وردية أو قرمزية. يتراوح عدد الأسدية بين 15-20 والمتوك صفراء. المبيض منخفض يحتوي بين 3-5 حجرات والأقلام

عددها بين 2-5 وهي ملتصقة عند القاعدة. يحمل معظم الحاصل طرفياً على دوابر والبرعم الطرفي فيها مختلط يتفتح عن نمو خضري أولاً ويحمل عليه الأزهار ومن برعم جانبي واقع إلى أسفل العنقود الزهري ينمو مكوناً نمواً خضرياً قصيراً ذو برعم طرفي خضري. وفي السنة التالية يستمر هذا البرعم بالنمو منتهيا ببرعم مختلط يحمل ثماراً في السنة القادمة. ثمرة التفاح هي ثمرة تفاحية متكونة من المبيض والأنبوب الكأسي الذي يكون على شكل كوب مكوناً المبيض المنخفض (شكل 3-1).

يتراوح شكل الثمار بين الكروي أو البيضي إلى المتطاول (شكل 3-2). أما لونها فيختلف باختلاف الصنف ويشمل الأحمر والأصفر والأخضر والأبيض ودرجات مختلفة لبعض هذه الألوان.



شكل (3-1) رسم تخطيطي لزهرة التفاح مبيناً الميسم الذي تنبت عليه حبوب اللقاح والقلم الذي ينمو فيه أنبوب اللقاح والكيس الجيني قبيل الأخصاب.



SHAPES OF APPLES USED IN IDENTIFICATION (1) Wealthy, round. (2) Wagner, oblate. (3) Spitzenburg, oblong. (4) Golden Delicious, conic. (5) Chenango, oblong-conic. (6) York, oblique. (7) Mother, ovate. (8) Rhode Island Greening, round-oblate. (9) Twenty Ounce, round-conic. (10) Baldwin, round-oblate. (Hendrick, Systematic Pomology, Macmillan, 1925)

شكل (3-2) أشكال ثمار التفاح المستعملة في تشخيص الأصناف 1- كروي: ويلتي، 2- مفلطح: واكنر، 3- متطاول: سبتزنبرك 4- مخروطي: كولدن دلشيس، 5- متطاول مخروطي: جيناتكو، 6- منحرف: يورك 7- بيضوي: مثّر، 8- مستدير مفلطح: رود ايلندكريننك، 9- كروي مخروطي: توينتي اونس، 10- كروي متطاول: بالدوين

البيئة الملائمة

1- المناخ

هو معدل حالات الطقس لفترة زمنية طويلة، ومن أهم العناصر المناخية المحددة لنجاح زراعة التفاح ما يأتي:

أ- درجات الحرارة

تتطلب زراعة الأصناف التجارية العالمية للتفاح شتاء بارداً طويلاً يتوفر فيه ساعات باردة (7.2 °م إلى الصفر المئوي) كافية خلال اشهر الشتاء لإنهاء دور الراحة (rest period) في البراعم قبل بدء موسم النمو في المنطقة. تتطلب الأصناف التجارية للتفاح بشكل عام بين 700-1600 ساعة باردة (Westwood,

1978) علماً أن البراعم الورقية للتفاح تكون متطلباتها من ساعات النبروة أكثر بقليل من البراعم الزهرية. ويمكن تقسيم أصناف التفاح من حيث هذه المتطلبات إلى المجاميع الآتية (Chandler, 1957) و (Childers, 1983).

1- أصناف تتطلب بحدود 800 ساعة باردة شتاء. ويمكن زراعتها في المناطق التي يتراوح ارتفاعها عن مستوى سطح البحر بين 500-750م. ومنها:

وايت بيرمن	White Pearman	هيوم	Hume
بيفرلي هلس	Beverly Hills	بيتنكل	Petingil
ريد جوون	Red June	ونتر بنانا	Winter Banana
ايرلي ماكنتوش	Early McIntosh	كراند الكسندر	Grand Alexander

2- أصناف تتطلب أكثر من 1000 ساعة باردة ويمكن زراعتها في المناطق التي يتراوح ارتفاعها عن سطح البحر بين 700-1000م ومنها:

كرافستاين	Gravenstein	يلونيوتاون	Yellow Newtown
ستيمان واينساب	Stayman Winsap	كنك دفيفد	King David
دلشيس	Delicious	كولدن دلشس	Golden Delicious
بيل فلور	Bellflower	كروف	Grove
		انكرام	Ingram

3- أصناف تتطلب أكثر من 1200 ساعة باردة ويمكن زراعتها في المناطق التي ارتفاعها أكثر من 1500م عن مستوى سطح البحر ومنها:

نورثرن سباي Northern Spay

مكوون	Macoun	كوكس أورنج بيبن	Coy Oranger Pippen
روم بيوتي	Rome Beauty	ستاركنك	Starking
ريد كندا	Red Canada	جوناثان	Jonathan
توينتي أونس	Twenty Ounce	واينساب	Winesap

4- أصناف تتطلب أكثر من 1600 ساعة باردة ويمكن زراعتها في المناطق التي يتراوح ارتفاعها بين 1500-2000م فوق مستوى سطح البحر ومنها:

ماكنتوش McIntosh

كورتلند Cortland

نورثرن سباي Northern Spy

ومما يجدر ذكره أوجدت أصناف تجارية عالمية بالتربية والتهجين تبلغ متطلباتها من ساعات البرودة شتاء بين 50-100 ساعة باردة ومنها:

آنا Anna

دورست كولدن Dorset Golden

اين شيمير Ein Schemer

أما الأصناف المحلية المنتشرة زراعتها في المحافظات الوسطى من القطر مثل الكوفي والعجمي والشرابي والسكري .. الخ فتبلغ متطلباتها من البرودة شتاء بين 200-250 ساعة باردة (Phillips, 1973). ومما يجدر ذكره يجب عدم زراعة أي صنف من التفاح أو الفاكهة المتساقطة الأوراق في منطقة لا يتوفر فيها ساعات برودة كافية لإنهاء دور الراحة بصورة طبيعية خلال أشهر الشتاء لأن مثل هذه الزراعة تكون فاشلة عادة بسبب موت الكثير من البراعم الزهرية في الربيع

وعدم انتظام تفتح الأزهار أو عدم تفتحها نهائيا. لهذا السبب نلاحظ عـــدم نجــاح زراعة الأصناف التجارية العالمية ذات المتطلبات الكثيرة من البرودة شـــتاء فـــي المنطقة الوسطى أو الجنوبية أو في قسم غير قليل من المنطقة الشمالية من القطـــر بسبب عدم توفر البرودة اللازمة لانهاء دور الراحة فيها.

تتحمل أشجار التفاح الدرجات الحرارية الانجمادية شتاء أكثر من أية فاكهة متساقطة الأوراق أخرى وأن بعض الأصناف تتحمل ما يقارب 40 °م تحت الصفر عندما تكون الأشجار في دور السكون التام. يفضل إنشاء بساتين التفاح في المناطق التي قد تنخفض درجات الحرارة فيها شتاء إلى 10-20 °م تحت الصفر مــن دون وجود الضرر أو زيادة في تكاليف الإنتاج بسبب التدفئة. كما تفضل دائما المنـــاطق أو المواقع غير المعرضة إلى حدوث صقيع ربيعي متأخر أو خريفـــي أو شـــتوي مبكر لإنشاء هذه البساتين وغيرها من أنواع الفاكهة الأخرى.

أما الصيف الملائم لزراعة التفاح فهو صيف معتدل الحرارة، حيـــث تعـــد المناطق التي يبلغ معدل درجات الحرارة فيها خلال اشـــهر الصيـــف (حزيـــران، تموز، آب) في النصف الشمالي من الكرة الأرضية بين 21-24° م لكي نضمـــن الحصول على إنتاج جيد جدا كما ونوعا بقدر ما يتعلق الأمر بدرجـــات الحـــرارة صيفا. أما إذا انشئت بساتين تفاح في مناطق ذات صيف حار فإنه يسبب واحـــد أو أكثر من الأضرار المتوقعة معتمدا في ذلك على مقدار الانحراف عن الحد الأمثـــل لدرجات الحرارة ولربما الصنف وعمليات الخدمـــة البســـتانية. ومـــن الأضـــرار المتوقعة تحت مثل هذه الظروف اسمرار داخلي للثمار وقلة أو عدم تكوين الـــبراعم الثمرية وقصر عمر خزن الثمار وإصابتها بلفحة الشمس ورداءة نوعيتها. ولـــهذا السبب توجد مساحات واسعة من الأراضي العراقية يتوفر فيها ساعات برودة كافية

لإنهاء دور الراحة في بعض الأصناف لكنها غير صالحة لإنشاء بساتين التفاح فيها بسبب ارتفاع معدلات درجات الحرارة صيفا (Childers, 1983).

تعد درجات الحرارة السائدة أثناء التزهير مهمة جدا في نجاح زراعة التفاح وذلك لأن التلقيح في التفاح يتم بوساطة الحشرات وذلك لكون حبوب اللقاح ثقيلة ولا تتمكن الرياح من نقلها من المتوك إلى المياسم. ويعد النحل من أهم الحشرات الملقحة للتفاحيات وذات النواة الحجرية وغيرها. ولهذا السبب يجب توفير خلايا نحل في بساتين التفاح خلال فترة التزهير لإنجاز عملية التلقيح. ومما يجدر ذكره أن سقوط الأمطار وارتفاع درجة الرطوبة النسبية وهبوب رياح قوية خلال فترة التزهير تعرقل نشاط النحل وتقلل من التلقيح كثيرا ولربما تسبب تساقط الأزهار والثمار. كما أن درجات الحرارة الملائمة لإنبات ونمو حبوب اللقاح في التفاح هي حوالي 21 °م وعندما تبلغ 26.7 °م فإن العملية تتأثر سلبيا كثيرا.

تتطلب زراعة الأصناف الحمراء من التفاح فضلا عن ما سبق ذكره معدل درجات حرارية حوالي 7 °م في الليل و 29 °م أثناء النهار خلال الشهر الأخير قبل القطف وذلك لضمان تلونها باللون الأحمر الجيد الخاص بالصنف المعني. كما أن خلو الجو من الغيوم والعواصف الترابية والأدخنة خلال هذا الشهر يعد مهما في تحقيق درجة اللون الأحمر المطلوبة.

ب- الأمطار

تعد كمية الأمطار الساقطة وتوزيعها من العوامل المهمة الواجب أخذها بنظر الاعتبار عند إنشاء بساتين التفاح وغيرها من الفاكهة وذلك لإنها تحدد كمية مياه الري اللازمة عندما تكون كميتها غير كافية للبساتين. ففي حالة بساتين التفاح

الديمية فإنها تتطلب بين 50-60 سم/ سنة بحيث تكون موزعة بشكل جيد خلال السنة كحد أدنى لنجاحها. أما عندما تكون مياه الري متوفرة بكميات كافية ونوعية جيدة فإن كمية الأمطار الساقطة تصبح أقل أهمية في تأثيرها في نجاح البستان.

يؤثر تساقط الأمطار خلال فترة التزهير في نشاط الحشرات الملقحة ويقلل من نشاطها. كما أنها تعمل على غسل حبوب اللقاح وانفجارها وغسل الافرازات اللزجة الموجودة على سطح المياسم مما يعيق من عمليات التلقيح. كما أن كثرة تساقط الأمطار خلال فترة التزهير تسبب تساقط الأزهار والثمار العاقدة بسبب غدق التربة ورداءة تهويتها.

د- الرياح

تعد المناطق المعرضة لهبوب رياح شديدة دائمية غير صالحة مطلقا لإنشاء البساتين وذلك لتسببها في تساقط الأزهار والثمار وكسر الأفرع والأذرع واعوجاج الأشجار ولربما قلعها. كما أن الرياح الشديدة تزيد من النتح والتبخر في البستان وتعرقل من نشاط الحشرات المفيدة في التلقيح وتساعد على انتشار الأمراض والحشرات وتعرقل إجراء عمليات الرش ومكافحة الآفات .. الخ.

يمكن التقليل من أضرار الرياح بإنشاء مصدات رياح في الجهة أو الجهات التي تهب منها الرياح بشكل دائمي وتربية الأشجار على ارتفاع أقل وتقليل مسافات الزراعة (ضمن حدود معينة) والتحكم في اتجاه خطوط الزراعة .. الخ.

د- الضوء

تعد ساعات سطوع الشمس الوفيرة مهمة جدا في نجاح زراعة التفاح وخاصة أن الضوء يعد مسؤولا بدرجة كبيرة عن تلون ثمار التفاح. كما أن اللون الأحمر يتأثر بكمية الأشعة فوق البنفسجية المتوفرة في المنطقة. لذا ينصح بزراعة بساتين التفاح للأصناف الحمراء في المواقع التي لا يقل ارتفاعها عن 800 م عن مستوى سطح البحر. كما أن الجو الخالي من الأتربة والأدخنة يعد ضروريا للحصول على اللون الأحمر المطلوب للصنف المعني. إن ترك مسافات زراعة كافية بين أشجار الخط الواحد وبين الخطوط وتربية الأشجار وفق شكل محدد وإجراء التقليم الثمري .. الخ تؤدي جميعا إلى ضمان تعريض الأشجار وأجزائها المختلفة والثمار إلى الضوء الكافي من حيث شدته ومدته. ويبين الجدول (3-1) تأثير شدة الإضاءة على سطح الثمرة في تكوين الصبغة الحمراء في 9 أصناف من التفاح.

جدول (3-1) تأثير شدة الإضاءة عند سطح الثمرة في تكوين الصبغة الحمراء وقطرها وحجمها في أصناف التفاح

قياسات الثمرة	كمية الضوء الواصلة إلى الثمرة (%) من ضوء الشمس الكامل			
	%100	%81	%61	%39
القطر (سم)	7.1	7.0	6.9	6 6
الحجم ($سم^3$)	187.0	180.0	174.0	150.0
الحجم (% من المقارنة)	100.0	96.0	92.0	80.0
% اللون الأحمر الظاهر	57.0	28.0	10.0	1.0

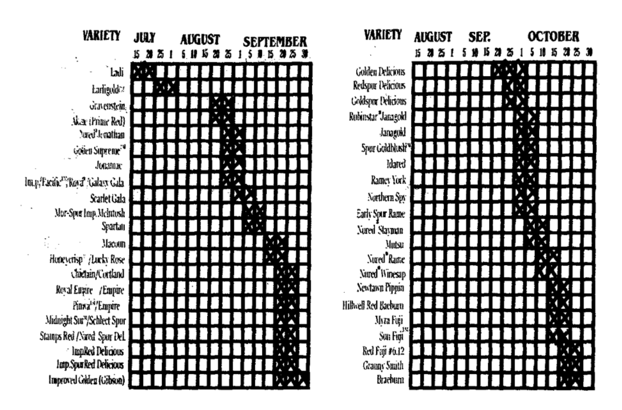
المصدر: Westwood, 1978

هـ- القرب من المسطحات المائية الكبيرة

تحد المناطق المجاورة للمسطحات المائية الكبيرة العميقة مفضلة لإنشاء البساتين وذلك بسبب التاثير الملطف لهذه المسطحات في بعض العناصر المناخية وخاصة درجات الحرارة في بداية موسم النمو حيث تعيق بدء النمو إلى حين زوال خطر الصقيع المتأخر. كما أنها تمنع من التذبذب الشديد في درجات الحرارة شتاء وتطيل موسم النمو إلى أن يتكامل نمو ونضج الثمار قبل حلول موسم الشتاء أو حدوث الانجمادات الخريفية أو الشتوية المبكرة. وفضلا عن ذلك فإنها تضمن صرف جيد للهواء البارد من البستان بسبب التيارات الهوائية الثابتة المتكونة بين البر والماء (Teskey and Shoemaker, 1978).

ز- طول موسم النمو

تتطلب زراعة التفاح التجاري موسم نمو طويل يخلو من العواصف الترابية والرياح الشديدة والغيوم والأدخنة لكي يتكامل نمو ونضج الثمار وتلونها وينتظم إثمار البستان. يتراوح طول موسم نمو ثمار التفاح بين 70-75 يوما لصنف Yellow Transparent إلى 180-200 يوما لصنف Granny Smith المتأخر ولهذا السبب وجب معرفة طول موسم النمو في المنطقة وانتخاب الأصناف التي يكون طول موسم نموها أقصر لضمان احتمالية أعلى لنجاح زراعة التفاح وغيره من الفاكهة. علما أن طول موسم النمو في العراق لا يشكل عائقا أمام زراعة التفاح وغيره من الفاكهة بسبب موقعه الجغرافي لخطوط العرض والعوامل الأخرى المؤثرة في ذلك ويبين شكل (3- 3) معدل موعد قطف ثمار أصناف التفاح التجارية في ولاية واشنطن الأمريكية.



شكل (3-3) معدل موعد قطف ثمار بعض أصناف التفاح في ولاية واشنطن الأمريكية.

المصدر: مجهول مشتل C & O 1998 واشنطن، الولايات المتحدة الأمريكية

2- التربة الملائمة

يمكن زراعة بساتين التفاح في مدى واسع من الأتربة المختلفة ولكن أفضلها هي التربة المزيجية الجيدة الصرف والتهوية والتي لا يقل عمقها عن 120-180سم وخاصة للأشجار النامية على الاصول البذرية وتحت ظروف الزراعة الديمية. إن طبقة التربة تحت السطحية النموذجية لبساتين التفاح هي تربة غرينية حصوية (Gravelly Loam) جيدة الصرف وأن لا يتجمع فيها الماء بحيث يغمر الجذور في أي وقت من أوقات السنة وأن لا يقل عمق مستوى الماء الأرضي عن 1.5-2.0م.

تتمكن أشجار التفاح من امتصاص النيتروجين من التربة على شكل نترات $(NO_3)^-$ وأمونيوم $(NH_4)^+$ حتى في درجة حرارة منخفضة (صفر – 0.5 °م) عندما تكون الأشجار في دور السكون وتحوله إلى نيتروجين عضوي. كما أن هذه

الأشجار تتمكن من النمو والإنتاج الجيدين في الأتربة التي تكون فيها كمية النيتروجين فيها غير كافية لكثير من أنواع الفاكهة المتساقطة الأوراق الأخرى كالخوخ واللوز والكرز مثلا. تعد أشجار التفاح حساسة لنقص عنصر البوتاسيوم في التربة وإن هذا النقص يزيد من احتمال حصول نقص المغنيسيوم. كما أن أشجار التفاح تعد حساسة لنقص البورون.

إن أفضل درجة تفاعل تربة للتفاح هو ما يتراوح بين 6.5-6.8 (Teskey Shoemaker, 1978).

3- المياه

يعد الماء عاملا محددا لنجاح زراعة البساتين، لذا وجب توفره بالكميات الكافية والنوعية الصالحة للري متى ما دعت الحاجة إلى استعماله. إن كمية الماء اللازمة للهكتار الواحد (4 دونمات) من بساتين التفاح وغيره من الفاكهة تعتمد على عوامل عديدة وفي مقدمتها نوع التربة وعمق التربة الموجودة فيه منطقة الجذور الفاعلة في الامتصاص ومقدار الرطوبة الموجودة في التربة أثناء السقي وكفاءة الري وكمية الأمطار الساقطة وتوزيعها .. الخ. وبالرغم من ذلك تقدر احتياجات بساتين التفاح البالغة بين 90-100 سم/ هكتار/ سنة عندما يعطي الماء للأشجار في الأوقات الصحيحة وأقل من ذلك بالنسبة إلى البساتين الفتية. وسوف يتم التطرق إلى تأثيرات الماء في البساتين بشكل مفصل في موضوع الري لاحقا.

إكثار التفاح

1- الأصول rootstocks

يتم إكثار أصول التفاح بطرائق عديدة معتمدة في ذلك على الأصل المعني بدرجة رئيسة. ومن أهم هذه الطرائق ما يأتي:

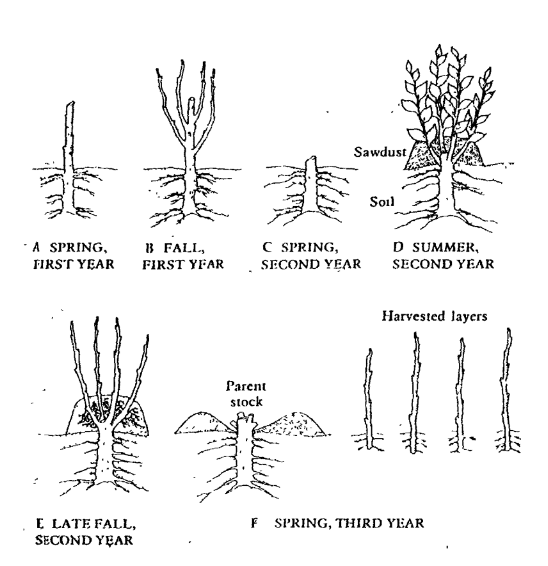
أ- البذور

تستعمل بذور أصناف عديدة من التفاح لإنتاج الأصول البذرية (seeding rootstocks) ومن ثم تطعيمها أو تركيبها بالأصناف التجارية المرغوب فيها. ومن الأصناف المستعملة بذورها لهذا الغرض التفاح البري الفرنسي (French Crab) المزروعة اشجاره بكثرة في فرنسا وتستعمل ثمارها في عمل العصير وبذورها لإنتاج الأصول. كما تستعمل بذور الأصناف دلشيس وكولدن دلشيس وويلثي ويلونيوتاون وروم بيوتي و واينساب في إنتاج الأصول.

تتطلب بذور التفاح تنضيدا باردا رطبا (stratification) لمدة 60-90 يوما على درجة حرارة تتراوح بين 2-7 °م (أفضلها 4-5 °م) (Westwood, 1978) بعد ذلك تعزل البذور عن وسط التنضيد بوساطة منخل يسمح بمرور دقائق وسط التنضيد من خلاله دون البذور. بعدها تزرع في أحواض (ألواح) أما نثرا أو في سطور وتغطى وتبقى لمدة سنة ومن ثم تفرد البادرات وتنقل إلى مروز المشتل لتطعيمها أو تركيبها. ومما يجدر ذكره يجب أن تكون تربة المشتل مزيجية خفيفة وإلا فإن إنبات البذور يعاق كثيرا وخاصة عندما تكون تربة المشتل غرينية أو ثقيلة. لذا وجب تغطية البذرة في مثل هذه الأتربة بطبقة من البيتموس أو نشارة الخشب الناعمة ثم تغطى بعدها بتربة رملية. أما الأصول المقلوعة من الألواح فتقصر إلى طول 38 سم

ب- الترقيد التلي Mound Layering

تتضمن طريقة الترقيد التلي قطع نبات إلى مستوى سطح التربة خلال موسم السكون وتجميع التراب أو غيره من الأوساط حول قواعد الافوخ (shoots) الجديدة المتكونة على الجزء الباقي من الساق في الربيع لتشجيع تكوين الجذور عليها. تعمل التغطية على تظليم (تعتيم) قواعد الأفراخ بسبب حجب الضوء عنها مما يساعد على تكوين الجذور عليها. تعد هذه الطريقة ملائمة جدا لإكثار أنواع النباتات ذات الأفرع المتخشبة القوية التي يصعب ثنيها وكذلك الأنواع القادرة على إنتاج أعداد كبيرة من الأفرخ من منطقة التاج سنة بعد أخرى. وفضلا عن ذلك الأنواع التي يصعب إكثارها بالاقلام. تستعمل هذه الطريقة بكثرة في إكثار أصول التفاح المقصرة وشبه المقصرة وأصول السفرجل وبعض أصول الأجاص والكورنت والكووزبيري. أما طريقة إنشاء مراقد الأمهات والإكثار بطريقة الترقيد التلي لأصول التفاح فتتلخص كالآتي: ينتخب موقع مستو ذو تربة فريجية أو فريجية ثقيلة جيدة الصرف والتهوية ونظيفة من الأدغال والآفات. تحرث عدة حراثات عميقة ومتوسطة وسطحية وقد تضاف الأسمدة إليها قبل زراعتها وذلك لتحسينها ومكافحة الآفات والأدغال. ثم يتم الحصول على شتلات أصول جيدة يبلغ قطرها عند مستوى سطح التربة بين 3.0-4.7ملم (درجة أولى وثانية) وتزرع على خطوط تبتعد عن بعضها البعض بين 2.0-2.4متر وحوالي 30 سم بين نباتات الخط الواحد. وخلال السنة الاولى من النمو يجب أن تعزق التربة جيدا بين الخطوط لمكافحة الادغال وأن تجري عمليات الري والتسميد ومكافحة الآفات لغرض ضمان تكوين نموات كثيرة قوية ومجموعة جذرية كبيرة ومتعمقة (شكل 3-4).



شكل (3-4) الترقيد التلي (آ-ف) مبينا المراحل المتعاقبة منذ زراعة نبتة الأصل في مرقد الأمهات (آ) وإلى حصاد الأفرع المرقدة المجذورة في أوائل ربيع السنة الثالثة من زراعتها (ف). يفضل استعمال نشارة الخشب للتغطية لأنها سهلة العمل فيها مقارنة بالتربة.

أما في بداية الربيع التالي وقبل بدء النمو تقلم النباتات تقليما جائرا وذلك بقطعها على ارتفاع 2.5سم من محل اتصال الساق بالجذر، حيث يحافظ هذا القطع على جعل النباتات منخفضة في التربة لكي تكون عملية التغطية سهلة واقتصادية. بعد بدء النمو يتكون أفرخ عديدة على جزء الساق الباقي من نبات الأم وعندما يبلغ طولها بين 10-15 سم يوضع التراب حول قواعدها وعل خط الزراعة بحيث يغطي حوالي نصف ارتفاعها. وعندما يبلغ طول الأفرخ الظاهرة حوالي 20سم يوضع تراب أكثر حولها وهكذا إلى أن يبلغ مجموع الطول المغطى من الأفرخ

حوالي 16-20سم. وفي كل عملية تغطية يجب أن يجمع التراب حول الأفرخ وتغطى الأفرخ الجديدة ويعمل على زيادة المسافة بين الأفرخ بوساطة وضع التراب بينها. وعند حلول الشتاء ترفع التربة من حول قواعد النباتات وتفصل الأغصان بمقص تقليم من محل اتصالها بالساق الرئيس لشتلة الأم. وتعزل الأغصان المجذرة عن غير المجذرة ويمكن معاملة غير المجذرة بالمواد الكيماوية المشجعة لتكوين الجذور وزراعتها في المشتل كالأقلام، حيث وجد أن تجذيرها يكون سهلا عند مقارنتها بالأقلام الخشبية الساكنة الاعتيادية. وهكذا تتكرر العملية سنويا ويزداد عدد التراقيد المنتجة سنة بعد أخرى إلى أن يثبت العدد تقريبا. أما التراقيد المجذرة فيجب المحافظة عليها من الجفاف والانجمادات ثم يجري تدريج لها على أساس قطر الساق ومقدار الجذور المتكونة عليها (Tukey, 1970). توجد أربع درجات تدرج بموجبها التراقيد المجذرة وهي:

1- الدرجة الممتازة: وهي الشتلات التي يبلغ قطرها عند التاج 0.6 ملم وأكثر.
2- الدرجة الأولى: وهي الشتلات التي يبلغ قطرها عند التاج 4.7-0.6 ملم.
3- الدرجة الثانية: وهي الشتلات التي يبلغ قطرها عند التاج 3.1-4.7 ملم.
4- الدرجة الثالثة: وهي الشتلات التي يبلغ قطرها عند التاج أقل من 3.1 ملم.

ومما يجدر ذكره أن كل درجة من الدرجات أعلاه قد تصنف نباتاتها بموجب مقدار الجذور المتكونة عليها وتكون إما جيدة أو متوسطة أو ضعيفة التجذير.

ج- السرطانات

السرطانة (sucker) هي عبارة عن نمو متكون من برعم عرضي من القسم العلوي للمجموعة الجذرية أو من الجزء السفلي للساق (منطقة التحول)

والظاهر فوق سطح التربة. وفي حالات نادرة قد تتكون السرطانة من الجذور البعيدة عن الساق كما في الزيتون مثلا.

تحتوي سرطانات بعض أصول التفاح على جذور. تفصل السرطانات شتاء عندما تكون في دور السكون ويمكن تركيبها منضديا بالصنف التجاري بعد فصلها عن نبات الأم مباشرة. أما إذا كان قطرها صغيرا فتزرع في المشتل لتنميتها وتطعيمها كما هو الحال في الشتلات البذرية.

د- الأقلام Cuttings

يمكن إكثار بعض أصول التفاح بوساطة الأقلام الخشبية الساكنة أو الأقلام الغضة باستعمال الرش الرذاذي. ومن الأصول الممكن إكثارها بالأقلام الخشبية الساكنة مالنك ميرتن 106 (MM 106)، حيث تم الحصول على نسب نجاح تجذير مشجعة جدا بلغت 87.5% للأقلام القاعدية و 56.3% للاقلام الوسطية و 25% للاقلام الطرفية المأخوذة في 10/27 والمعاملة بتركيز صفر و 500 و 1000 جزء في المليون حامض الأندول بيوترك (IBA) على التوالي (يوسف وعبد الله، 1986). أما بالنسبة إلى تجذير أقلام الأصل المقصر جدا مالنك 9 (M.9) الذي يعد أصلا صعب التجذير فقد تم الحصول على 36% نجاح التجذير الأقلام الكبيرة الحجم المأخوذة في 11/30 والمعاملة بـ IBA بتركيز 2000 جـ/م والمخزنة في بيتموس مندى لمدة 3 أسابيع على درجة حرارة 21 °م قبل زراعتها (يوسف وآخرون، 1985). ومما يجر ذكره أن بعض أصول التفاح يمكن إكثارها بوساطة الأقلام الجذرية، حيث تستعمل الجذور التي يبلغ قطرها بين 6-9 ملم في عمل الأقلام التي تؤخذ بطول حوالي 10 سم وتزرع بحيث يكون جميع طول القلم مدفونا داخل التربة (يوسف، 1987).

هـ- زراعة الأنسجة Tissue Culture

وهي طريقة حديثة نسبيا لإكثار النباتات في وسط اصطناعي تحت ظروف معقمة في داخل أنابيب زجاجية أو أية أوعية مناسبة أخرى، حيث تكون الظروف البيئية والغذائية مسيطر عليها تماما. تحقق زراعة الأنسجة في مجال الإكثار السريع بالجملة للأصول أو الأصناف التجارية، ثم إنتاج وإدامة وتوزيع الأصناف أو الأصول الخالية من الفايروسات والأمراض الأخرى.

تبدأ جميع طرائق الإكثار الدقيق أو زراعة الأنسجة بقطع جزء من نبات وتخليصه من الكائنات الحية الدقيقة الملوثة ووضعه في وسط زراعة. يسمى جزء النبات المستعمل في الاكثار (Explant) ويعد الوحدة الأساسية للإكثار بوساطة زراعة الأنسجة. تقسم الأفرخ أو الكالس الذي ينتجه الجزء المزروع إلى أجزاء تسمى بـ (Propagules) وتعاد زراعتها لزيادة أعدادها أكثر وفي النهاية تكوين الجذور الجديدة أو الأفرخ والجذور الجديدة وينتج عن ذلك النبيتات (Plantlets) وتتم تنميتها إلى نباتات.

يمكن أن تستعمل في الزراعة أجزاء أو أنسجة خضرية مختلفة في الاكثار الدقيق. فعلى سبيل المثال يمكن استعمال قمة المرستيم أو القمة النامية للأفرخ أو الأفرخ العرضية أو زراعة الكالس أو معلقات الخلايا أو البروتوبلاست.

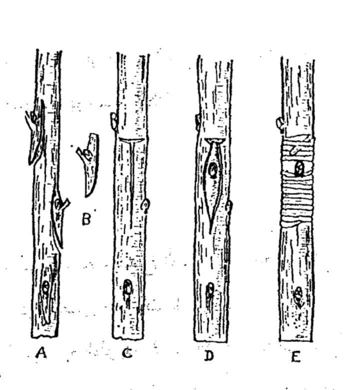
توجد أربع مراحل متعاقبة في طرائق التكاثر الدقيق وهي مرحلة التأسيس ومرحلة التضاعف (Multiplication) ومرحلة قبل النقل ومرحلة النقل وللتفاصيل يرجع إلى (يوسف، 1987).

2- إكثار الأصناف التجارية

يتم إكثار الأصناف التجارية للتفاح في المشاتل باستعمال احدى الطرائق التالية:

أ- التطعيم الدرعي

وهي طريقة شائعة الاستعمال في المشاتل وتجرى عادة في أواخر الشهر السابع (تموز) إلى أوائل التاسع (ايلول) في النصف الشمالي من الكرة الأرضية. وتسمى أيضاً بتطعيم الخريف. يكون انفصال القلف (bark) في كل من الأصل والطعم سهلاً والطعوم متوفرة والأصول قد بلغت قطراً مناسباً لإجراء العملية. وعندما يجرى التطعيم من قبل عمال مدربين ويعتني بالشتلات المطعمة جيداً من حيث الري والتسميد ومكافحة الآفات يتم الحصول على نسب نجاح علية جداً تتجاوز 90%. ومما يجدر ذكره يمكن إجراء تطعيم حزيران أو تطعيم لربيع في تطعيم شتلات التفاح في المشاتل إلا أن التطعيم الأول هو المستعمل بكثرة. ويبين شكل (3-5) خطوات إجراء التطعيم الدرعي في التفاح وغيره من الفاكهة.



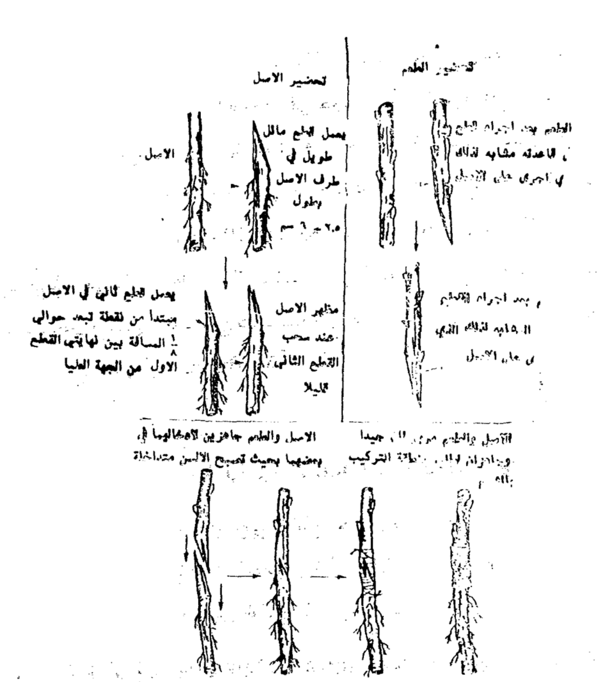
شكل (3-5) خطوات التطعيم الدرعي. أ- قلم الطعوم. ب- الطعم مستخرج من القلم. ج- القطع على شكل حرف T جاهز. د- الطعم منزل في الشق. هـ- الطعم مربوط بخيط مطاطي

ب- التركيب المنضدي السوطي واللساني

تعد طريقة التركيب المنضدي شائعة الاستعمال أيضا في إكثار الأصناف التجارية للتفاح عندما يتراوح قطر الأصل بين 6-12 ملم. تكون نسب النجاح عالية جدا عندما يجري بصورة صحيحة من قبل عمال مدربين ويعتني بالشتلات المركبة إلى أن تتم زراعتها ويعتنى بها جيدا بعد زراعتها وذلك لوجود مساحة كافية من كامبيوم الأصل والطعم ملتصقين مع بعضها البعض. تتم عملية الالتحام بسرعة وتكون منطقتها قوية جدا مستقبلا. تجرى العملية على الأصول المقلوعة من المشتل في غرف خاصة وذلك في أواخر الشتاء وأوائل الربيع. ويبين شكل (6-3) خطوات إجراء العملية سواء كانت بالتركيب السوطي أو اللساني. ومما يجدر ذكره أنه يمكن استعمال التركيب بالشق أو اللحائي أو التطعيم الدرعي الاعتيادي في تغيير صنف بعض الأشجار في البساتين عندما يستوجب ذلك كما في حالة توفير الملقحات أو تغييرها أو تغيير الصنف بصنف آخر أكثر أهمية. وللتفاصيل يرجع إلى المصدر يوسف، 1987.

ج- الأقلام

يمكن إكثار بعض أصناف التفاح التجارية بوساطة الأقلام الخشبية الساكنة أو الغضة يعد معاملتها ببعض منظمات النمو مثل الأوكسينات وزراعتها تحت الرذاذ المتقطع. يلجأ إلى هذه الطريقة عادة عند الرغبة في إنتاج شتلات الصنف التجاري المعني نامية على جذورها وليس على جذور أصل من الأصول. ولقد ازداد التوجه نحو إنتاج مثل هذه الشتلات (Howard, 1981).



شكل (3-6) خطوات إجراء التركيب اللساني أو السوطي المصدر: Hartmann and Kester, 1983

أصول التفاح Apple Rootstocks

1- الأصول البذرية Seedling rootstocks

وهي الشتلات البذرية الناتجة من بذور بعض أنواع أو أصناف التفاح. تتصف هذه الأصول بأنها متوافقة من حيث التطعيم مع الأصناف التجارية للتفاح وتنتج أشجار كبيرة الحجم ذات مجموعة جذرية متعمقة ومنتشرة كثيراً في التربة

مما يستوجب ترك مسافات زراعة أكبر مقارنة بتلك النامية على بعض الأصـــول الخضرية. كما أنها قد تسبب اختلافات في حجم الأشجار النامية عليها بسبب كونها أصولاً بذرية تختلف عن بعضها البعض في بعض صفاتها. تعد الأصول البذريـــة للتفاح مقاومة للديدان الثعبانية ومعتدلة المقاومة لفطر جذر البلوط ومقاومة تمامـــاً لمرض الذبول الفيرتيسلم (Hartmann and Kester, 1983). وفضلاً عن ذلـــك أنها تختلف في مقدار مقاومتها للبرد شتاء. ففي المناطق الشـــديدة الـــبرودة شـــتاء تســـتعمل بـــذور تفـــاح كـــراب الســـايبيري (Siberian . Crab) و Antonovoka و M. Baccata .

2- الأصول الخضرية Vegetative or Clonal Rootstocks

توجد أصول خضرية عديدة للتفاح، حيث يتم إكثارها خضريـــاً بوســـاطة الترقيد التلي أو السرطانات أو الأقلام أو زراعة الأنسجة. ومن المهم جداً أن يتـــم الحصول عليها وهي خالية من الفايروسات. ومن أهم هذه الأصول ما يأتي:

1- **أصل نورثرن سباي Northern Spy:** أصل مقاوم للبرد ولحشرة المـــن الصوفي. تكون الأشجار النامية على هذا الأصل معتدلة في قوة نموها. يتم إكثاره بطريقة الترقيد التلي.

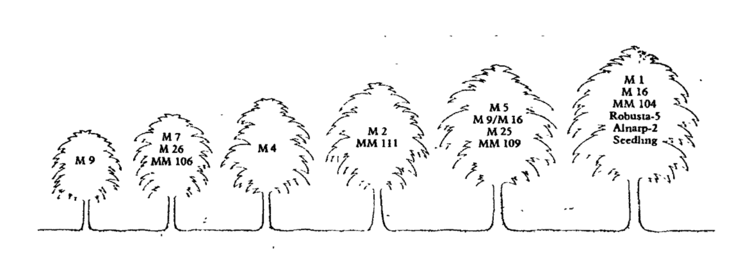
2- **أصل هايبرنل Hibernal:** أصل مقاوم للبرد بشكل كبير جداً. وقد يستعمل كقطعة وسطية بين الأصل البذري والصنف التجاري في المناطق البـــاردة. يتم إكثاره عادة بالترقيد التلي.

3- **النارب رقم 2 Alnarp2:** أصل مقاوم جداً للبرد. أصله من السويد. يتـــم إكثاره بالترقيد التلي.

4- روبستا رقم 5 Robusta No.5: أصل مقاوم للبرد جـــداً، يتـــم إكثـــاره بالترقيد التلي والأقلام الخشبية الساكنة.

5- أصل كراب الفرجيني Virginia Crab: أصل مقاوم للبرد ويكثر بالترقيد التلي. قل استعماله في الوقت الحاضر بسبب ضعف منطقة الالتحـــام مـــع بعض الأصناف التجارية.

6- الأصول المقصرة Dwarfing Rootstocks: وهي أصـــول خضريـــة قادرة على إنتاج أشجار مقصرة (Dwarfed) للأصناف التجارية للتفـــاح. تختلف درجة التقصير باختلاف الأصل المستعمل (شكل 3-7).



شكل (3-7): الحجم التقريبي النسبي لأشجار التفاح النامية على أصـــول مختلفـــة. الأصـــول الخضرية التي نشأت في كندا (Robusta-5)، وفي الســـويد (Alnarp-2)، وفـــي انكلـــترا سلالات (M and MM). إن أصل مالنك 27 (M_{27}) غير مبين فـــي الصـــورة ولكنـــه أكـــثر تقصيراً من أصل مالنك 9 (EM9).

توجد فوائد عديدة لهذه الاصول وفي مقدمتها:

أ- تكون الأشجار النامية على هذه الأصول أقل تعرضاً للمعاومة في الاثمار مقارنة بتلك النامية على الأصول البذرية.

ب- تبدأ الأشجار بالاثمار المبكر. فعلى سبيل المثال تبدأ الأشجار النامية على أصول مالنك (Malling) 9 و 26 و 27 المقصرة جداً بالتزهير من السنة الأولى أو الثانية من زراعتها في البستان. أما الأصول شبه المقصرة مثل مالنك ميرتن 106 ومالنك 7 وغيرها لا تحدث مثل هذا التبكير في الاثمار إلا أنها تبدأ فيه بوقت أبكر من نظيراتها النامية على الأصول البذرية التي قد تستغرق بين 4-6 سنوات أو أكثر لبدئها بالاثمار.

ج- قلة تكاليف إنتاج الثمار بسبب كون الأشجار أقل ارتفاعاً، حيث تكون عمليات التقليم ورش المبيدات وغيرها من المركبات الكيماوية والتقليم وخف وقطف الثمار أقل كلفة مما في الأشجار العالية.

د- تكون نوعية الثمار المنتجة أفضل.

ه- تكون الأشجار مقاومة لبعض الأمراض والحشرات وخاصة المن الصوفي.

و- زيادة الإنتاج لوحدة المساحة من البستان بسبب زيادة عدد الأشجار في الدونم الواحد، حيث يتراوح عدد الأشجار للدونم (¼ هكتار) على الاصول البذرية وشبه المقصرة والمقصرة 51، 90، 410 شجرة على التوالي.

ومما يجدر ذكره أن تكاليف إنشاء البساتين على هذه الأصول تكون أكثر بسبب زيادة عدد الشتلات في الدونم وحاجة بعض هذه الأصول إلى الدعامات والأسلاك لتربيتها وإسنادها عليها.

تقسم الأصول المقصرة إلى مجموعتين رئيستين وهما:-

أ- أصول سلسلة مالنك Malling Series Stocks ويرمز لهذه الأصول بحرف M:

بدأت محطة أبحاث ايست مالنك East Malling Research Station في Kent في انكلترا عام 1912 بانتخاب وتصنيف أصول تفاح مكثرة خضرياً بشكل متسلسل تراوح مدى تأثيرها في نمو الطعوم النامية عليها بين المقصرة جداً إلى المنشطة جداً (Zeiger and Tukey 1960). ويمكن تكييف تأثيرات هذه الأصول بوساطة الطعوم النامية عليا. يكون توافق هذه الأصول مع الأصناف التجارية ممتازاً وأنها مقاومة للبرد جيداً عدا في المناطق الباردة جداً في شتاء كما في شمال الولايات المتحدة وكندا. كما تنتج بشكل جيد في الأتربة الثقيلة والمزيجية .. الخ. ومن أكثر هذه الأصول استعمالاً في الوقت الحاضر مالنك 27 و 26 و9 و8 و7.

2- أصول سلسلة مالنك ميرتن Malling Merton Series ويرمز لهذه الأصول بـ (MM)

لقد اشتركت محطة أبحاث ايست مالنك ومعهد جون انس (John Inns) البستني عام 1928 في منهاج مشترك لإيجاد أصول تفاح مقاومة للمن الصوفي وذات مدى في تأثيرها المقصر في نمو الطعوم عليها. ومن أكثر أصول هذه المجموعة استعمالاً هي 106 و 111 و 104 و 25. علماً ان الأصل الأخير غير مقاوم للمن الصوفي. ومن الصفات المهمة الأخرى لهذه الأصول هي زيادة إنتاجية الوحدة المساحية من البساتين والاثمار المبكر وقوة تثبيت الأشجار في التربة جيدة وخلوها من إنتاج السرطانات في البساتين ويمكن إكثارها بسرعة وبسهولة بوساطة الترقيد التلي أو الخندقي أو بالأقلام ذات الخشب الساكن أو بالأقلام الجذرية.

تقسم أصول السلسلتين أعلاه على أساس مقدار تأثيرها في نشاط الطعوم النامية عليها إلى المجاميع الآتية:

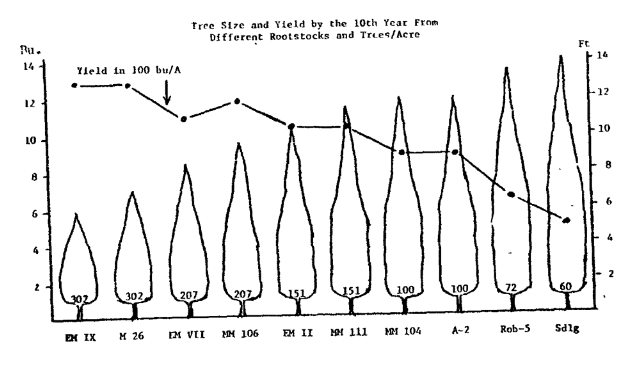
أ- الأصول المقصرة: وتشمل مالنك 8 و 9 و 26 و 27.

ب- اللأصول شبه المقصرة: وتشمل مالنك 7 ومالنك ميرتن 106.

ج- الأصول النشيطة: وتشمل مالنك 2 ومالنك ميرتن 104 و 111.

د- الأصول النشطة جداً: وتشمل مالنك 16 و 25 ومالنك ميرتن 109.

يبين شكل (3-8) الحجم النسبي التقريبي لاشجار التفاح النامية على أهم هذه الأصول وعدد الشتلات للأبكر (1.6 دونم) وإنتاجها وارتفاعها بالأقدام (Childers, 1976).



شكل (3-8) حجم أشجار التفاح وإنتاجها في عمر 10 سنواتٍ وارتفاعها وإنتاج الشجرة الواحدة وعدد الاشجار/ ايكر (1.6 دونم) النامية على عشرة أصول مختلفة

المصدر: Childers, 1976

3- السلسلة البولونية Polish Series

لقد بدء معهد أبحاث الفاكهة والزينة في Skierniewice في بولندا ببرامج تربية أصول التفاح عام 1954 وذلك لأن أصول سلسلتي M و MM لم تكن مقاومتها للبرد شتاء كافية تحت ظروف بولندا. تم تزاوج أصل Antonovka مع M9 وتم أيضاً انتخاب 28 نبات تكاثر (Clones) من النباتات الناتجة من هذا التزاوج وأخيراً تبين أن 4 منها فقط كانت مشجعة بشكل خاص من حيث درجة تقصيرها وتحملها لموسمين شتاء باردين ومقاومتها بشكل ملحوظ لمرض عفن التاج. وتبين من الدراسات التي أجريت عليها في نيويورك في الولايات المتحدة الأمريكية أنها حساسة لمرض اللفحة النارية وحشرة المن الصوفي. ومن أهم هذه الأصول ما يلي:

1- P.I: يشبه أصل M9 من حيث حجم الأشجار النامية عليه وكفاءته الإنتاجية. إلا أنه متميز عنه في قابليته التجذيرية ومقاومته للبرد شتاء. ويعد أصلاً ملائماً جداً كأصل وسطي مقصر.

2- P. 16: كما في أعلاه.

3- P. 22: أكثر تقزيماً من M9 وكفاءته الإنتاجية مساوية إلى أفضل منه. يعد الأصل أكثر مقاومة للبرد من جميع أصول سلسلتي M و MM. مشابه لأصل M9 في قابليته التجذيرية. يتأخر الأصل في السكون عن جميع الأصول المقصرة الأخرى عدا M26. ويعد أصلاً ملائماً جداً كأصل وسطي مقصر (Ferree & Carlson, 1987).

4- سلسلة بداكوفسكي **Budagovsky Series**

لقد عملت كلية البستنة في Michurin على توفير أصول تفاح ملائمة للمناخ البارد القاسي لوسط روسيا. وأطلق عليها اسم سلسلة بداكوفسكي ومن أهم هذه الأصول ما يلي:

أ- بد 9 (Bud 9): نتج هذه الاصل من تزاوج M8 مع الأحمر القياسي المسمى أيضاً Red Leafed Paradise. للأصل قدرة تقصيرية مشابهة لأصل M9، لكنه حساس لمرض اللفحة النارية والمن الصوفي وخشبه سهل الكسر. يعد الأصل أكثر مقاومة للبرد ولمرض عفن التاج من M9 إلا أن قابليته التجذيرية أقل نوعاً ما من M9. قد انتشر استعماله بكثرة في بولندا كأصل وسطي مقصر.

ب- بدّ 490 (Bud 490): الأصل مقاوم للبرد شتاء كثيراً ودرجة تقصيره مشابه لأصل MM 106. يحفز الاثمار المبكر وسهل التكاثر حتى بوساطة الأقلام الخشبية الصلبة. الأصل مقاوم أيضاً لمرض عفن التاج.

ج- بَدّ 491 (Bud 491): الأصل مقصبر أكثر من أصل M9 لكن جذوره سهلة الكسر. الأصل مقاوم للبرد بشكل كبير ويتكاثر بسهولة بالترقيد.

5- سلسلة أوتاوا Ottawa Series

توجد سلسلتان لأصول أوتاوا الكندية وهما سلسلة أوتاوا البذرية الهجينة (Ottawa Hybrid Seedlings) وسلسلة أوتاوا الخضرية (Ottawa Clond Series).

بدء العمل في السلسلة الأولى عام 1961 وبعد 10 سنوات تم الحصول على ستة أصول هجينية أطلق عليها OH 1 (Ottawa Hybrid 1) و OH2 و OH3 وهكذا إلى OH6. وتبين أن معظم هذه الأصول مقاومة للأمراض الفيروسية المحمولة التي تشاهد عادة منتشرة في بساتين التفاح التجارية. كما أن أداء هذه الأصول في المشتل كان جيداً.

أما السلسلة الثانية لأصول أوتاوا فأعطى لأصولها أرقام 0.1 و 0.2 إلى 0.14. تم انتخابها من محطة أبحاث كندا في أوتاوا وتمت دراستها في عدة مواقع في عام 1967. تبين من نتائج هذه الدراسات بأن هذه الأصول هي مقاومة للبرد وأن الأصول 0.1 و 0.2 و 0.4 و 0.7 و 0.11 و0.12 و 0.14 أكثر نشاطاً بقليل من تلك النامية على أصل MM 106. ومما يجدر ذكره أن أصل 0.4 كان أكثر كفاءة إنتاجية وأن الأصول 0.1 و 0.2 و Robusta 5 كانت إنتاجيتهم أعظم من أصل 0.3 أو MM 106.

6- سلسلة تفاح مشيكن الخضرية Michigan Apple Clone Series

تم جمع بذور التفاح من أصول سلسلة مالنك أرقام 1-16 روبستا 5 والنارب 2 الملقحة تلقيحاً مفتوحاً وزرعت في عام 1959 في حقل تجارب جامعة ولاية مشيكن. تم إكثار 56 صنفاً تجارياً من التفاح على الأصول المنتخبة وتم تقويمها حقلياً. وتم انتخاب الأصول التالية منها:

1- MAC.I (Michigan Apple Clone I): مصدر بذرتـــه مـن M1 الملقحة تلقيحاً مفتوحاً. حجم الاشجار النامية عليه مساو تقريباً لتلك النامية على أصل M7. الأشجار لا تنتج السـرطانات فـي البستان وثباتها بالتربة جيداً. يتكاثر الأصل بشكل جيد في المشتل.

2- MAC 9: البذرة مصدرها من M1 الملقحة تلقيحاً مفتوحاً. حجـم الأشجار مشابه لتلك النامية على M9 تقريباً وكفاءتـــه الإنتاجيـة كذلك. ثبوت الأشجار بالتربة أفضل من M9 ولا ينتج سـرطانات ويتكاثر الأصل بسهولة في المراقد. يكون نمو الأشجار على هـذا الأصل منتشراً وقمتها مفتوحة. أطلق على الأصل في عـام 1979 اسم Mark.

3- MAC. 24 البذرة مصدرها روبستا 5 الملقحـة تلقيحـاً خلطيـاً. الأشجار النامية عليه نشطة النمو ومقاربة لتلك النامية على أصـل MM 111. للأصل خصائص مشتلية جيدة وتجذيره سهلاً سـواء بالأقلام أو المراقد. للأصل مجموعة جذرية سطحية منتشرة وثباته بالتربة جيد إلا أنه ينتج سرطانات بكثرة.

كما يوجد أصلان آخران هما MAC39 و MAC. 46.

7- سلسلة كنتفيل الخضرية Kentville Stockclon Series

لقد نشئت هذه السلسلة من 30 نباتاً بذريـاً للتفـاح صنـف (Beautiful Arcade) تم انتخابها من 9000 شتلة بذرية. لقد عاشت هـذه الشـتلات البذرة المنتخبة شتاء ذا درجات حرارية واطئة متذبذبة كثيراً عـام 1970. لقد زرعت هذه المنتخبات في محطة الأبحاث الزراعية في كنتفيل الكنديـة

في نوفاسكوتيا وتم إكثارها بالأقلام الجذرية. وبعد التقويم الأولي ظهر أن المنتخبات الآتية كانت منتجة وكفوءة وتستحق اختبارات إضافية وهي KSC3 و KSC 6 و KSC 7 و KSC11 و KSc25 و KSC 28.

8- سلسلة كورنيل – جينيفا **Geneva–Cornell**

تم إيجاد هذه السلسلة في كورنيل – جينيفا – نيويورك في عام 1953 من 158 شتلة بذرية تم الحصول عليها من بذور نبات أم مقصر M8 الملقح تلقيحاً مفتوحاً مع M1 إلى M16. مع احتمال كون McIntosh أو N. Spy أبوين لها. لقد كان تكوين السرطانات غزيراً على جميعها وأن معظمها حساسة لمرض اللفحة النارية بشكل غير مقبول. ومن أهمها CG60: ينتج الأصل أشجار أصغر من M9، مبكر الاثمار وينتج سرطانات بكثرة.

CG 80 and 10: حجم الأشجار مشابه لـ M9 إلا أنها أقل إنتاجاً.

CG 44: حجم الأشجار مشابه لـ M26، لكنها منتجة بشكل جيد جداً.

إنشاء البستان

بعد الانتهاء من دراسة المنطقة والموقع والتأكد من ملاءمة ذلك لإنشاء بستان تفاح يبدأ بتحضير الأرض بسنة واحدة على الأقل قبل زراعتها. ويتضمن تحضير الأرض إجراء التسوية وعمل المبازل أن تطب ذلك.بعد ذلك يستعمل آلة تفكيك طبقة التربة تحت السطحية باستعمال (Subsoiler) لتفكيك التربة إلى عمق يتراوح بين 80-100 سم عندما تكون التربة جافة جداً أي في شهر آب (الشهر الثامن) ويعقب ذلك ثلاث حراثات عميقة (35-40سم) ومثلها حراثات متوسطة

(25-30سم) وحراثات سطيحة (10-15سم) وذلك لمكافحة الحشائش والأدغال وخاصة المعمرة منها وتحسين صفات التربة الفيزاوية والكيماوية والحياتية كما تضاف أسمدة عضوية متحللة وبمقدار 8-10م^3/ دونم وأسمدة كيماوية بمقدار 100 كغم سوبر فوسفات أحادية و 50 كغم/ دونم كبريتات البوتاسيوم، حيث يطلق على هذا التسميد بتسميدة الأساس وذلك قبل الانتهاء من الحراثة المتوسطة الأخيرة. كما تتضمن عملية تحضير الأرض إنشاء السياج وزراعة مصدات الرياح قبل زراعة الشتلات بمدة 2-3 سنوات (يوسف، 1996).

ومما يجدر ذكره يجب عمل خارطة تفصيلية للبستان بمقياس رسم مناسب (1: 500) وذلك لتسهيل تنفيذ خطة إنشائها. ومن أهم الأمور الواجب توضيحها على الخارطة محل ومساحة كل صنف والأصناف الملقحة له وعدد الشتلات ومسافات الزراعة وطريقة الزراعة .. الخ، كما يجب تحديد محل السياج ونوعه وتعين محل مصدات الرياح ونوع الأشجار وتحديد موقع وعرض الطرق الرئيسة والثانوية ومحلات قنوات الري الرئيسة والثانوية ومحل خزان الماء الرئيسي إن وجد على شرط أن يكون في أعلى نقطة من أرض البستان. كما يجب تعيين مواقع محلات الحراسة والمخازن والكراجات ومحل تصليح السيارات .. الخ. كما يفضل تحديد مواقع بيوت التعبئة والمخازن المبردة إن وجدت وبعد ذلك يتم تخطيط الأرض وتطبيق الخارطة عليها.

إن البساتين الحديثة يجب أن تكون أشجارها في خطوط مستقيمة منتظمة إذا نظر إليها من أي جانب على شرط أن تكون مسافات الزراعة كافية بين أشجار الخط الواحد وكذلك بين الخطوط.

مسافات الزراعة

إن أحد الأهداف الرئيسة من زراعة البستان هو تكوين الحد الأعلى من السطح المثمر للدونم الواحد فى أقصر فترة ممكنة ولتحقيق هذا الهدف وجب الأخذ بنظر الاعتبار الصنف المستعمل وطريقة ترتيب الأشجار في البستان، حيث كل من العاملين مهم جداً فى تثبيت كمية الحاصل للبستان.

يجب ترك مسافات كافية بين أشجار الخط الواحد وبين الخطوط وذلك لمنع منافسة الأشجار لبعضها البعض على الضوء وماء التربة والعناصر المغذية وضمان سهولة إجراء عمليات الخدمة البستانية مثل العزق ومكافحة الآفات والتقليم وخف الثمار والقطف. كما يجب ضمان أفضل استثمار للأرض وذلك بتجنب الزراعة على مسافات أكبر من اللازم.

تعتمد مسافات الزراعة فى بساتين التفاح وغيره من الفاكهة على الصنف والأصل وطريقة الزراعة ونوع التربة وخصوبتها وعمقها وكمية الأمطار أو مياه الري المتوفرة وطريقة التربية والقطف وحالة الرياح في المنطقة وعمر الأشجار المتوقع ومساحة الأرض المتوفرة ودرجات الحرارة وشدة الضوء وفترة الإضاءة المتوفرة فى المنطقة. ونظرا لتعدد العوامل المؤثرة فى مسافات الزراعة لذا وجب تنفيذ تجارب ميدانية في المناطق المختلفة التى تزرع فيها بساتين التفاح لتثبيت أفضل مسافات زراعة للتفاح وغيره الفاكهة.

تتراوح مسافات زراعة التفاح في العديد من الأقطار المشهورة بزراعته كما مبين فى جدول (3-2).

جدول (3-2). مسافات زراعة التفاح في بعض الاقطار المشهورة بزراعته

المسافة (م) بين أشجار الخط وبين الخطوط	عدد الاشجار/ دونم	الأصول الخضرية المستعملة	الأصناف التجارية المزروعة
4.2 × 1.8	330	M.7, MM 106	كولدن، دلشبس جوناثان، سباي
4.8 × 2.4	217	M7, MM 106, M11	جوناثان، ماكنتوش ستيمان، سباي
5.4 ×3.0	154	M7, MM106, M11	روم، يورك، جوناثان ودات الدوابر
6.0 × 3.6	110	MM104, M111	كولدن، دلشيس
6.6 × 4.2	90	MM104, M111	ستيمان، ماكنتوش
7.2 × 4.8	72	MM104, M111	أصناف كندية
7.8 × 5.4	59	Robusta 5, M. 16 MM109	جميع الأصناف
8.4 × 6.0	49	أصول بذرية	أي صنف

المصدر: Childers, 1983

أما تحت الظروف العراقية فينصح بزراعة التفاح على مسافات تتراوح بين 5-7 × 5-7م (الراوي وآخرون، 1964).

الأشكال المتبعة في غرس بساتين التفاح

تغرس شتلات التفاح وغيره من الفاكهة في البساتين بموجب احدى الطرائق التالية:

1- طريقة الشكل المربع Square System

يعد هذا الشكل من أكثر الاشكال شيوعا وذلك لسهولة تطبيقه وسهولة إجراء العمليات البستانية وخاصة الحراثات والرش والمكافحة والجني. كما أنه يسمح بزراعة الاشجار المؤقتة بين الاشجار الدائمة التي تحتاج إلى فترة طويلة نسبيا للبدء بالاثمار ومنها التفاح النامية أشجاره على الأصول البذرية أو الخضرية النشطة. أما طريقة تنفيذه على الأرض فسوف يتم التطرق إليها ضمن المنهاج العلمي لمقرر إنتاج الفاكهة (شكل 3-9).

2- طريقة الشكل الخماسي Quincunx method

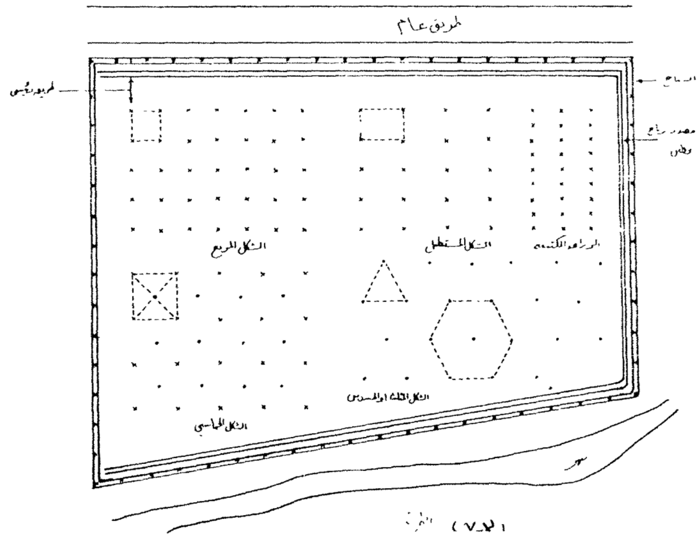
يشبه هذا الشكل تماما الشكل المربع عدا أن هناك شجرة أخرى مزروعة في محل تقاطع قطري المربع. إن الشجرة الإضافية تكون عادة شجرة مؤقتة، حيث تزال عندما تبدأ أشجار الصنف الرئيس بالاثمار الجيد.

3- طريقة الشكل المستطيل Rectangluar Method

في هذا الشكل يكون لدينا شجرة في كل رأس من رؤوس المستطيل المخطط على الأرض وبموجب الأبعاد المرغوب فيها. يتبع هذه الشكل عادة إذا أريد زراعة الخضراوات بين الأشجار في السنين الأولى من عمرها. يمتد الشكل المستطيل عادة من الشرق إلى الغرب.

4- طريقة الشكل المثلث أو المسدس Triangluar method

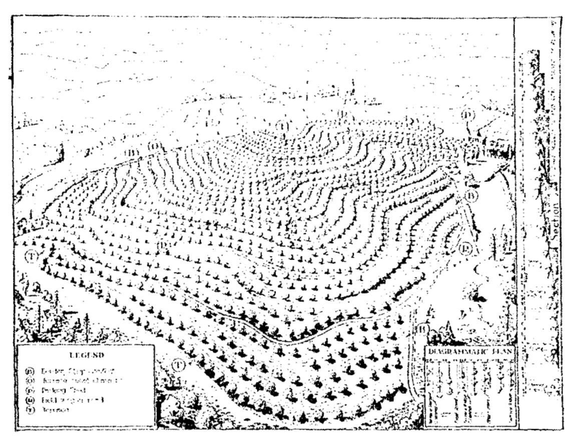
تكون جميع الأشجار في هذا الشكل متساوية البعد عن بعضها البعض وفي جميع الاتجاهات. يسمح الشكل بزراعة عدد أكبر من الأشجار في الدونم الواحد من دون أن تتداخل قمم الأشجار أو مجاميعها الجذرية، حيث تبلغ الزيادة في عدد الأشجار حوالى 15% مقارنة بطريقة المربع.



شكل (3-9) يبين الطرائق الشائعة في غرس اشجار الفاكهة في البساتين

5- الزراعة الكونتورية Contour Planting

تتبع الزراعة الكونتورية عندما لا تكون الأرض مستوية بل بها انحدارات فى أكثر من اتجاه واحد. أما المسطحات (terraces) فتقام عادة في الأراضي ذات الانحدار الشديد وفي أكثر من اتجاه واحد أيضا. تكون جميع أشجار الخط الواحد فى الزراعة الكونتورية على ارتفاع ثابت تقريبا من أية نقطة فى الحقل وأن عملية الحراثة يجب أن تكون موازية لخطوط الأشجار مما يسبب تكوين نوع من الحواجز الترابية على خطوط الأشجار مما يساعد كثيرا فى تقليل جريان الماء من خطوط السقي ويزيد من امتصاص الماء من قبل التربة ويقلل من التعرية المائية. أما في الأراضي الشديدة الانحدار (10% وأكثر) فيجب إقامة المصاطب أو مدرجات وخاصة في المناطق التي يبلغ معدل سقوط الأمطار فيها حوالي 875 ملم وأكثر سنويا. إن المسافة بين خط واخر قد لا تكون متساوية في جميع أجزاء البستان حيث كلما كان انحدار الأرض شديدا كانت المسافة بن خط وآخر أقرب والعكس صحيح أيضا. وفى بعض الأحيان قد تكون المسافة بين خطين متتاليين من الأشجار أكثر بكثير من المسافة بين الأشجار وقد تكون كافية لزراعة خط آخر غير مستمر بينها. كما قد يحصل في المناطق الشديدة الانحدار أن يترك خط أو جزء منه دون غرس بسبب قلة المسافة بين الخطين المتتاليين (شكل 3-10) (Childers, 1973).



شكل (3-10) بستان مزروع بالطريقة الكونتورية على أرض منحدرة مبينا فيها المصاطب الكونتورية وطرق المواصلات وبيت التعبئة. المصدر: Childers, 1983

6- الزراعة الكثيفة Hedge row Planting

وتعني زراعة الاشجار على مسافات أقل من المسافات الاعتيادية بحيث يضمن ملء جميع الفراغات في الخط الواحد بنموات أشجاره على شرط أن لا تتزاحم فيما بينها على الضوء عند اكتمال البستان. أما المسافات بين الخطوط فيجب أن تكون كافية لاستعمال المكننة المناسبة في العمليات المختلفة كالحراثات والرش والتقليم والجني الميكانيكي. وتتراوح مسافات الزراعة بين 1.8 × 5.1 متر على الأصول المقصرة جدا إلى 2.4-3.0 × 5.8 أو 6.4 متر × 6.4 متر لأصلي M7 و MM 106 (شكل 3-8).

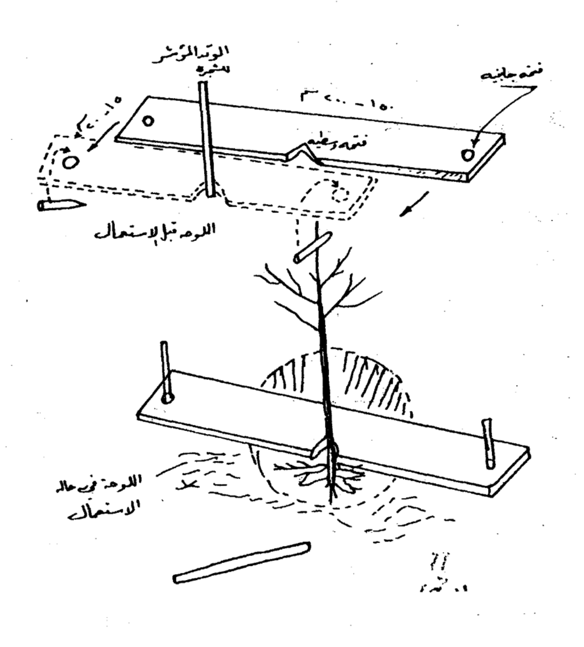
تحضير الحفر وغرس الشتلات

بعد الانتهاء من عملية التخطيط وتأشير محلات الأشجار بوساطة الأوتاد يفضل البدء بحفر الحفر بأسرع وقت ممكن حتى يتعرض داخل الحفرة إلى أشعة الشمس وغيرها من العوامل البيئية ولكي تتشبع تربتها بمياه الأمطار أو الري قبل الغرس في الشتاء أو أوائل الربيع.

تستعمل لوحة الغرس لضمان زراعة الشتلة في محل الوتد المؤشر لموقعها. ولوحة الغرس هي لوحة خشبية يبلغ طولها بين 150-200سم وعرضها بين 15-20سم وسمكها بين 2.0-2.5سم. ويوجد في نهايتها فتحتان قطر الواحدة منها حوالي 2.5-4.0سم وفي وسطها من جهة واحدة فقط فتحة على شكل حرف V (شكل 3-11).

كما توجد أشكال أخرى للوحة الغرس فضلا عما سبق ذكره. توضع اللوحة بصورة أفقية بحيث يصبح الوتد المؤشر لموقع الشجرة في داخل الفتحة الوسطية. وبعد تثبيت هذه الحالة يوضع وتدان في الفتحتين الجانبيتين. بعد ذلك ترفع اللوحة إلى الأعلى لإخراجها من الوتدين ومن ثم تسحب بصورة أفقية وباتجاه العامل إلى أن يتم فصلها من الوتد المؤشر لمحل الشجرة. وبعد تهيئة الحفر وعند الغرس توضع الشتلة في الحفرة ومن ثم ترجع اللوحة إلى محلها بوساطة الوتدين الجانبيين بعد أن تكون الشتلة قد وضعت في حفرة الغرس. يرفع ساق الشتلة بحيث يمر من الفتحة الوسطية والتي يمثل محلها محل الوتد المؤشر لموقع الشجرة. يتم بعد ذلك ردم الحفرة إلى عمق مناسب ومن ثم يرفع الوتدان الجانبيان وتسحب اللوحة أفقيا باتجاه العامل الماسك للشتلة ومن ثم يكمل ردم الحفرة وكبس التربة جيدا حولها.

عند تحضير حفر الغرس ينصح بعزل تراب النصف العلوي من الحفـــرة على جهة والنصف السفلي على جهة أخرى، بحيث لا يعيق ذلك عملية الغــرس أو يتعارض مع الأوتاد المؤشرة لنهايتي اللوحة. ويفضل أن تكون حفر الغرس واسعة وعميقة بحيث تستوعب المجموعة الجذرية للشتلة وأن لا يحصل أي التواء للجذور فيها.

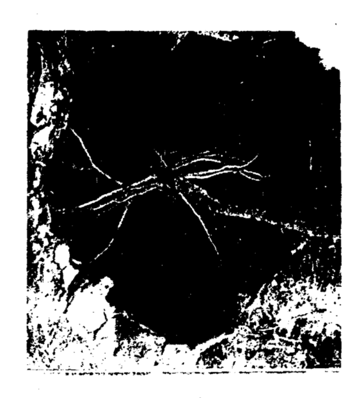


شكل (3-11) لوحة الفرس وكيفية استعمالها أثناء غرس الشتلات

ويمكن عد حفر بأبعاد 40×40×40 سم كافية لشتلات التفاح وغيره من الفاكهة النفضية إلا إذا كانت طبقة التربة تحت السطحية غير مفككة أو غير محروثة حراثة تكفكيك التربة. فعندئذ يفضل أن يكون عمق الحفر بين 60-70سم ومن ثم يردم جزء منها قبل الغرس وتكمل عملية الغرس كما ذكره أعلاه وبصورة عامة، كلما كانت الحفرة واسعة ساعد ذلك على النمو الجيد للشتلات وزيادة نسبة نجاحها عندما لا تكون هناك عوامل محددة أخرى لذلك.

عند غرس الشتلة توضع كمية من تراب الجزء العلوي للحفرة في أسفلها. توضع المجموعة الجذرية للشتلة عليها بحيث يكون ساقها في مركز الحفرة تماما، والجذور جالسة على التربة. ثم يكمل ردم الحفرة بتربة القسم العلوي منها وبعد ذل يكبس التراب جيدا على الجذور ويمسك الساق باليد والنزول إلى داخل الحفرة وكبس تربتها بالقدمين جيدا ومن جميع الجهات. ثم يستمر بردم الحفرة مستعملا تراب الجزء السفلي للحفرة إلى أن تمتلئ إلى 5-7.5سم من الحافة ويستمر بكبس التربة. يمكنك التأكد من كون الشتلة مغروسة جيدا وذلك بمسك الشتلة من ساقها باليد بعد الانتهاء من غرسها وسحبها إلى الأعلى بقوة معتدلة فإذا لاحظت خروج الشتلة من الحفرة فمعنى ذلك أن الغرس كان غير صحيح ويجب كبس التراب حولها بقوة (الشكلان 3-12 و 3-13).

تزرع الشتلات على نفس العمق الذي كانت عليه في المشتل. وقد تميل الشتلة قليلا باتجاه عكس اتجاه الريح السائدة في المنطقة. يجب سقي الشتلات جيدا بعد الانتهاء من زراعتها وتكرار السقي عند الحاجة إذا لم تسقط أمطار كافية بعد الزراعة. وفي المناطق الحارة يفضل أن يكون اتجاه الذراع السفلي نحو الجنوب أو الجنوب الغربي لكي يساعد في تظليل الساق ومنع إصابته بلفحة الشمس.



شكل (3-12): حفرة الغرس الصحيحة



شكل (3-13) طريقة كبس التربة أثناء غرس شتلة التفاح

يجري تقليم الشتلات قبل الغرس ويشمل إزالة الجذور المتضررة وتقصير الطويلة منها بحيث يمنع التواؤها داخل حفرة الغرس. كما يجب أن تكون الجذور موزعة بشكل متجانس داخل الحفرة لكي تبقى الشتلة نامية بصورة قائمة. كذلك يشمل هذا التقليم إزالة بعض نموات قمة الشتلة لأجل الموازنة بين الجذور والقمة.

إذا كانت الشتلات منقولة من مسافات بعيدة ولم يعتن بنقلها جيدا فيفضل غمر جذورها بالماء لمدة 12-24 ساعة قبل الغرس. أما إذا كانت الشتلات متأذية من الجفاف بسبب النقل أو التنضيد إلى حين غرسها أو غيرها من الأسباب فيمكن غمر الشتلات بأكملها بالماء لمدة 12 ساعة أو أكثر وذلك حسب درجة الضرر قبل الغرس، حيث تزداد نسبة نجاح الشتلات المنقولة ونموها خلال السنة الأولى من زراعتها مقارنة بالشتلات غير لمعاملة بالماء قبل زراعتها. ومما يجدر ذكره يجب

عدم غرس الشتلات في يوم عاصف أو عندما تكون تربة الحقل رطبة جدا أو جافة جدا او عندما تكون درجات الحرارة عالية.

تنقل شتلات التفاح وغيره من الفاكهة المتساقطة الأوراق خلال فصل الشتاء عندما تكون في دور السكون وتكون جذورها عارية من التربة. وكلما نقلت الشتلات مبكرا في الشتاء كان ذلك أفضل نتيجة لنمو الجذور في البيئة الجديدة لها قبل تفتح البراعم. أما في المناطق التي يحتمل حدوث انخفاض درجات حرارة التربة إلى حد الانجماد وأقل فعندئذ يفضل تأجيل الغرس إلى أوائل الربيع بعد أن يكون خطر انجماد التربة قد انتهى.

ينصح بطلاء سيقان الشتلات بمستحضر يسمى بالطلاء الأبيض المتكون من 15 كغم أوكسيد الكالسيوم (CaO) و 10 كغم زرنيخات الرصاص السامة و 300 غم صمغ عربي مضافا إليها 3.7 لتر ماء أو 1 كغم زهر الكبريت و 1 كغم ملح الطعام و 10 كغم CaO و 317 لتر ماء عندما تكون درجات الحرارة مرتفعة في الصيف أو عندما تنتشر في المنطقة حفارات السيقان. ومما يجدر ذكره يجب الاعتناء بسقي الشتلات ومكافحة الادغال يدويا أو بالعزق أو باستعمال تغطية سطح التربة بنشارة الخشب أو قطع قلف الأشجار أو طبقات البوليثلين الأسود خلال السنة الأولى وذلك خوفا من تضرر الشتلات غير المثبتة جيدا في بيئتها الجديدة.

تقليم التفاح

1- تقليم التربية

يقصد بتقليم التربية التقليم الذي يجري على شتلات الفاكهة خلال فترة قبل بدئها بالاثمار. وقد تستغرق تربية الشتلات بين 3-5 سنوات وذلك حسب الصنف

وطريقة التربية وعمليات الخدمة البستانية والظروف البيئية السائدة. يمكن تحديد أهداف هذا التقليم بما يلي:

1- بناء هيكل قوي متوازن للشجرة بحيث يكون قادرا على تحمل الثقل الناتج من الأوراق والأغصان والأفرع والثمار مستقبلا.

2- اعطاء الأشجار الشكل الخاص المراد اعطاؤه لها والذي يسمح بدخول الضوء بمقدار كاف إلى جميع أجزاء القمة ويسمح بتكوين مساحة ورقية كافية لضمان إنتاج وافر منتظم سنويا وبنوعية جيدة. كما يجب أن يسمح الشكل بسهولة إجراء العمليات البستانية المختلفة وقلة تكاليف إجرائها مثل التقليم الثمري وخف الثمار ورش المبيدات وغيرها من المواد والحراثة والعزق .. الخ.

توجد طرائق عديدة لتربية شتلات التفاح في البساتين ولكل طريقة محاسنها ونقاط ضعف فيها. ومن أهم هذه الطرائق ما يأتي:

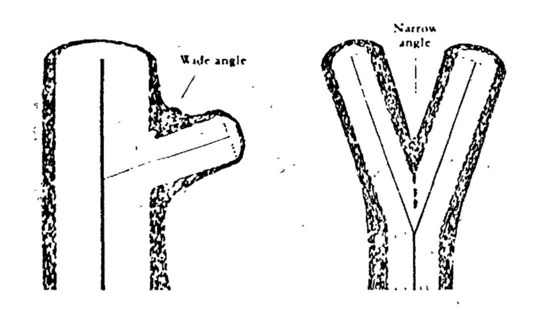
أولا: طريقة الوسط المفتوح أو الكأسية

تتصف الاشجار المرباة بهذه الطريقة بكون الجذع فيها قصيرا يحمل في قسمه العلوي بين 2-4 اذرع رئيسية (Scaffold Limbs) والمفضل 3 أذرع فقط (شكل 3-14). تكون الأذرع عادة متساوية بقدر الامكان في نموها وفي مقدار الحيز الذي تشغله من حجم الشجرة وكذلك في الزوايا التي تكونها مع الجذع (60-80درجة) لان قوة اتصال الذراع مع الجذع تكون أكبر في حالة الزاوية الواسعة مقارنة مع الزاوية الضيقة (شكل 3-15).



شكل (3-14) شجرة تفاح مرباة بطريقة الوسط المفتوح يلاحظ كيفية خف النموات الوسطية للمحافظة على شكل الشجرة

كما تكون الأشجار واطئة وذلك يسهل إجراء العمليات البستانية وتقل تكاليف إجرائها كتقليم الاثمار ورش المواد الكيماوية وخف وقطف الثمار ... الخ. كما أن نوعية الثمار تكون جيدة في المناطق التي لا ترتفع درجات الحرارة فيها كثيرا في الصيف. يوصى باتباع هذه الطريقة في المناطق التي لا ترتفع درجات الحرارة فيها كثيرا في الصيف. يوصى باتباع هذه الطرية في المناطق المرتفعة عن سطح البحر كثيرا أو ذات موسم نمو قصير ودرجات حرارية معتدلة إلى منخفضة في فصل النمو. ومن الانتقادات الموجهة إلى هذه الطريقة ضعف بناء الهيكل قرب مناطق تكوين الأذرع الرئيسة على الجذع وتصاب الثمار بلفحة الشمس كما في المناطق ذات الصيف الحار. كما أنها تعد طريقة مقصرة لنمو الشجرة مما ينتج عنها قلة المساحة الورقية الكلية وقلة الحاصل مقارنة بالطرائق الأخرى.



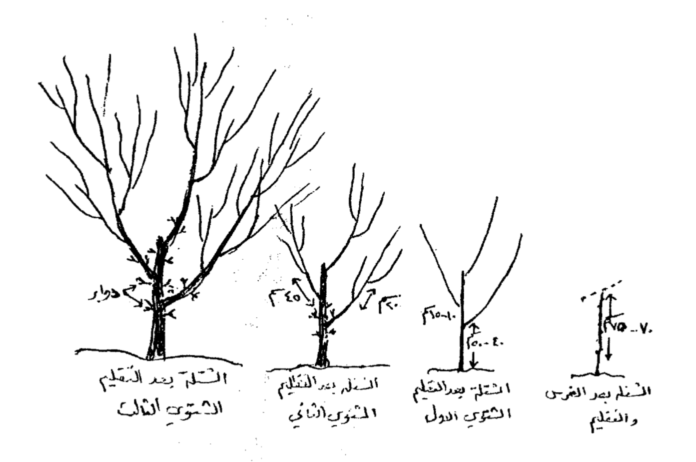
شكل (3-15) مقطع طولي لزاوية فرع قوية واسعة (صورة اليسار) مقارنة بزاوية اتصال فرع ضيقة (صورة اليمين)، حيث تكون ضعيفة بسبب تضمين القلف فيها وعدم استمرارية الخشب

مراحل التربية

1- يتم تقصير ساق الشتلة ذات السنة الواحدة من العمر بعد الانتهاء من غرسها على ارتفاع 70-75 سم من سطح التربة. وإذا كان للشتلة اغصان صالحة من حيث موقعها لانتخابها كأذرع رئيسة ينتخب منها بين 1-3 أغصان وتقصر حسب قوة نموها إلى النصف أو الثلث وتزال النموات الأخرى الموجودة عليها.

ان الأغصان الثلاثة المنتخبة إن وجدت أو التي سوف تتكون لاحقا يجب أن تكون موزعة حلزونيا حول الساق بحيث يكون كل منها حوالي 3/1 حجم الشجرة مستقبلا وفي الاتجاهات المختلفة. كما أن بعد الذراع السفلي عن سطح الارض يتراوح بين 40-50 سم وبعد الثاني عن الاول بين 10-15 سم وهكذا الثالث عن الثاني. أما بعد الذراع الثالث عن قمة الساق

المقطوعة فيجب أن تتراوح بين 5-10 سم (شكل 3-16). ومما يجدر ذكره أن زوايا اتصال هذه الأفرع مع الساق يجب أن لا تكون ضيقة بل تتراوح بين 60-80 درجة. وفي حالة كونها أقل من ذلك فيمكن استعمال الموسعات (Spreaders) لزيادة قيمتها (شكل 3-17) (Banta, et.al. 1970).



شكل (3-16) رسوم تخطيطية تبين مراحل تربية شتلات التفاح بموجب طريقة الوسط المفتوح (كأسية)

أما إذا كانت الشتلة المغروسة غير متفرعة عند الغرس فتقصر إلى نفس الارتفاع المذكور أعلاه أيضا وينتظر إلى أن تتفتح براعمها ويبلغ طول نمواتها حوالي 5 سم. يلاحظ عند هذا الوقت أن النموات المتكونة بالقرب من محل القطع تكون قوية النمو جدا ومكونة زوايا ضيقة مع الساق. لذا تعد غير صالحة لانتخابها كأذرع رئيسية للشجرة لذلك يستحسن تقصيرها إلى طول 5-7 سم. تساعد هذه العملية على تنشيط النموات الواقعة تحتها والتي تكون زوايا اتصالها مع الساق واسعة. كما أنها تشجع البراعم الساكنة الباقية على الساق على النمو مكونة نموات جانبية عديدة يمكن الاستفادة منها في انتخاب الصالح منها لتصبح أذرعا رئيسة. يجب أن تراعى الشروط السابقة الذكر في النموات المنتخبة لتكوين الأذرع الرئيسة. أما النموات الأخرى الواقعة إلى أسفل الذراع الرئيس السفلي فتزال كليا وتلك الواقعة بين الأذرع الرئيسة المنتخبة فتقطع قممها النابية لمنع منافستها لتلك المنتخبة.



شكل (3-17) طريقة تثبيت الموسعات الخشبية في تربية شتلات التفاح

2- التقليم في الشتاء الأول

في الأشجار النامية بصورة جيدة تكون النموات المنتخبة على الشتلة قد بلغ طولها بين 60-120 سم عند نهاية موسم النمو الأول وتكون عليها العديد من التفرعات. فالتقليم خلال هذه الفترة يشمل تقصير الأغصان الواقعة في وسط قمة الشجرة وإلى أعلى الذراع العلوي وذلك لمساعدة الشجرة على المحافظة على الشكل المرغوب فيه خلال فصل النمو الثاني. كما أنه يجب إزالة جميع النموات الأخرى المتكونة بين الفروع المنتخبة والواقعة إلى أسفل الذراع السفلي وكذلك المتكونة على الأذرع الرئيسة والتي لا يقل بعدها عن الساق عن 45 سم. كما تزال النموات ذات الزوايا الضيقة وينتخب منها عدد مناسب من الأغصان لكي تكون الأذرع الثانوية التي يجب أن تكون موزعة بالتبادل على الذراع الرئيسي وأن لا يقل بعدها عن بعضها البعض عن 20 سم. كما يفضل دائما أن يكون اتجاهها في نفس مستوى الذراع الرئيس ومرتفعة عنه قليلا. يجب أن لا تقصر الأذرع الرئيسة إلا إذا وجد فيها ذراع قوي جدا في نمو ينافس الساق الرئيس. فعندئذ يجب أن يقصر أو تخف النموات الموجودة عليه بكثرة لضمان التوازن الجيد بين هذه الأذرع من جهة وبين الجذع من جهة أخرى.

3- التقليم خلال موسم النمو الثاني

يجب المحافظة على شكل الشجرة والعمل على فتح وسطها إذا كان النمو فوق الساق الرئيس شديدا. كما يجب إزالة كافة النموات المتكونة من الجذع والواقعة بين الأذرع الرئيسة المنتخبة. أما إذا ظهر أن هناك فرعا رئيسا

ينافس الجذع في نموه فيجب تقليمه تقلما جائرا وذلك إما بتقصيره بشدة أو إزالة حوالي نصف النموات الجانبية المتكونة عليه.

4- التقليم خلال الشتاء الثاني

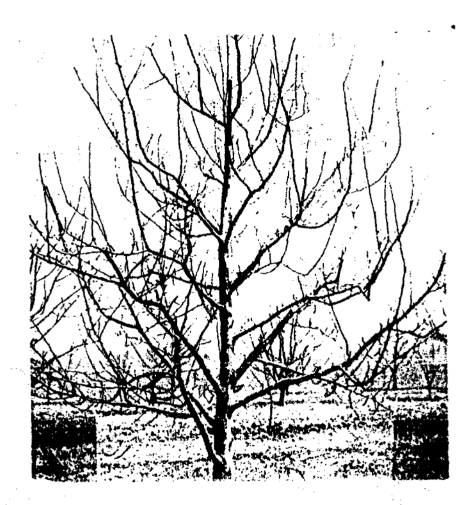
إذا لم يكن هناك أي تقليم تم إجراءه خلال موسم النمو الثاني فيعمل على انجازه خلال هذه الفترة كما سبق ذكره أعلاه. ويشمل عادة إزالة الأفرع المصابة أو الضعيفة وتخفيف المتزاحمة منها وذات الزوايا الضيقة.

5- التقليم خلال موسم النمو الثالث والشتاء القادم

إن هذا التقليم مشابه تماما لما ذكر خلال السنة السابقة. وفي بداية السنة الرابعة يبدأ العديد من أصناف التفاح بالاثمار الجيد، حيث أن التقليم الذي يجري عليها في هذا الوقت يسمى بتقليم الاثمار.

ثانيا: طريقة الساق الرئيس Central Leader Method

يكون الشكل النهائي للأشجار المرباة بهذه الطريقة هرميا يشبه شجرة الصنوبر (شكل 3-18) حيث تتكون الشجرة من ساق رئيس واحد وأذرع رئيسية موزعة حلزونيا عليه. يبتعد الذراع الأول عن سطح الأرض حوالي 50 سم والمسافة بين ذراع والذي يليه بين 20-30سم وزوايا اتصالها واسعة نسبيا. يقصر طول الذراع كلما ابتعدت عن سطح الارض وذلك لتقليل تظليلها للأذرع الواقعة تحتها.



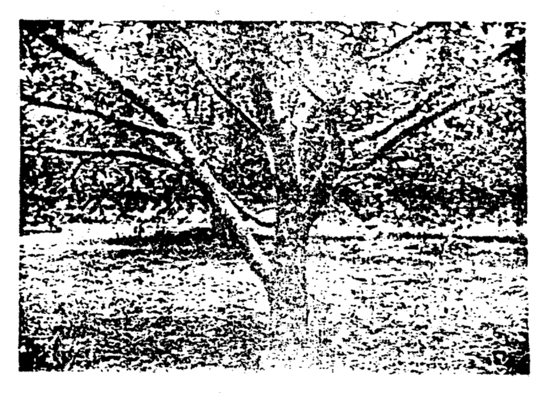
شكل (3-18) شجرة تفاح كولدن دلشيس مرباة بطريقة الساق الرئيس

يكون هيكل الشجرة قوياً وتتكون مساحة ورقيــة أكــبر مــن الطرائــق الأخرى والثمار أقل تعرضاً للفحة الشمس ولذلك من الممكن أن تكون الطريقــة المفضلة في المناطق التي تميل درجات الحرارة إلى الارتفاع صيفاً.

من الانتقادات الموجهة إلى هذه الطريقة أن الأشجار تكون مرتفعة ممــا يجعل العمليات البستانية والقطف صعبة ومكلفة اقتصادياً. كمــا توجــد بعــض أصناف التفاح التي لا يمكن تربيتها بموجب هذه الطريقة وخاصة الأصناف ذات طبيعة نمو مفترشة.

ثالثاً: طريقة الساق الرئيس المُحَوَّر Modified Central Leader

تعد هذه الطريقة من أفضل الطرائق المستعملة في تربية أشجار التفـــاح وبعض أنواع الفاكهة الأخرى في البساتين وذلك لأنها تجمع بين الصفات الجيـدة في كل من الطريقتين أعلاه وتقلل من مساوئهما كثيراً (شكل 3-19).



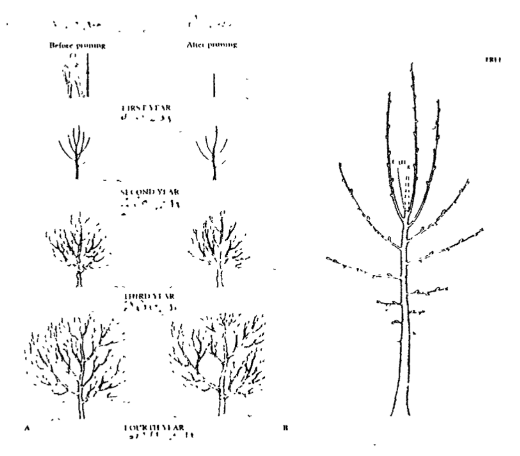
شكل (3-19) شجرة تفاح مرباة بموجب طريقة الساق الرئيس المحور

يكون وسط الشجرة مفتوحا مما يعرضه إلى ضوء كافي. كما أن هيكـــل الشجرة يكون قويا متوازنا حيث الأذرع موزعة حلزونيا حول الجذع والمسافات بينها جيدة وزوايا اتصالها مع الساق واسعة. علما أن العمليات البستانية كـــالتقليم والرش والخف والقطف تكون سهلة الإجراء نســـبيا مقارنـــة بطريقـــة الســـاق الرئيس.

مراحل التربية

1- التقليم عند الغرس

يفضل دائماً غرس الشتلات المصنفة درجة أولى (قطر 1.7-2.5 سم وارتفاع بين 150-210سم وأكثر). تقصر شتلات التفاح النامية على الأصول البذرية أو القياسية الخضرية على ارتفاع 100-110 سم فوق سطح التربة. أما بالنسبة إلى شتلات التفاح المقصرة النامية على أصل M9 أو M26 فتقصر على ارتفاع 70-75سم من محل التطعيم إذا أريد تربيتها تربية واطئة الرأس (Low Headed). أما شتلات التفاح ذات الدوابر الغزيرة (super. types) والنامية على أصول شبه مقصرة مثل M7 أو M2 أو MM 106 و MM 111 فتقصر على ارتفاع 90-100سم من محل التطعيم (شكل 3-20).



شكل (3-20) مراحل تربية شتلات التفاح بطريقة الساق الرئيس المحور خلال أربع سنوات الأولى من زراعتها في المحل الدائم

إذا كانت الشتلات متفرعة ونمواتها الجانبية صالحة لإنتخابها كأذرع رئيسة للشجرة ينتخب واحد أو أكثر منها بحيث تكون موزعة حلزونياً حول الساق ولا تقل المسافة بين نمو وآخر عن 20-25سم وبعد أولها عن سطح التربة لا يقل عن 60سم. كما أن زوايا اتصالها بالساق يجب أن تكون واسعة لا تقل قيمة زاويتها عن 60-80 درجة. وفي حالة كون الزاوية ضيقة فيمكن زيادتها باستعمال الموسعات (spreaders) في الصيف القادم أو الربيع التالي. كما توجد طرائق أخرى يمكن استعمالها في زيادة قيمة الزاوية بين الأذرع والساق الرئيس ومنها ربط الأفرع بالخيوط ثم ربط النهاية السائبة لها بالجذع أو بوتد مثبت في التربة .. الخ. إن فائدة زيادة قيمة هذه الزوايا تعمل على تقوية اتصال الأذرع بالجذع وتساعد على تشجيع الاثمار المبكر وتزيد من تعرض المساحة الورقية للضوء وتسهل إجراء عمليات الخدمة البستانية الأخرى وخاصة بالنسبة للأصناف ذات طبيعة نمو قائمة كما هو الحال في أصناف التفاح ذات الدوابر الغزيرة مثل Robby, Rome Beauty, Delicious.

أما إذا كانت الشتلات غير متفرعة فيمكن تربيتها بطريقة إزالة الأفرخ (Deshooting) على شرط أن تكون الشتلات ذات درجة أولى أو ثانية. وتتلخص طريقة إجرائها كالآتي:

بعد غرس الشتلة تقصر على ارتفاع 90-100سم من محل التطعيم وتترك لتبدأ بالنمو خلال موسم النمو الأول وإلى أن يبلغ طول نمواتها بين 5-10سم. وفي هذا الوقت ينتخب 4 أفرخ (Shoots) لتكون الأذرع الرئيسة للشجرة ويزال الباقي منها أو تقرط قممها النامية لمنع منافستها للأفرخ المنتخبة. ويجب أن تتوفر في الأفرخ المنتخبة الشروط المذكورة سابقاً من حيث اتجاهاتها والمسافات بينها والزوايا التي تكونها مع الساق الرئيس. يجب زيارة الأشجار

بعد مرور 3 أسابيع من إجراء العملية لضمان عدم وجود أفرخ جديدة تنافس الرئيسة منها (شكل 3-21).



شكل (3-21) تربية شتلات التفاح بطريقة إزالة الافرخ. صورة اليمين الشتلة خلال موسم النمو الأول بعد إزالة الأفرخ غير المرغوب فيها. صورة اليسار الشتلة قبل إزالة الأفرخ.

2- التقليم الشتوي الأول

يكمل في هذا التقليم إنتخاب الأذرع الرئيسة للشتلات غير المكتمل ذلك إن كان ممكناً وإلا ينتظر إلى موسم النمو القادم أو إلى التقليم الشتوي الثاني. كما أن التقليم خلال هذه الفترة يشمل إزالة أو تقصير النموات غير المرغوب فيها على الساق الرئيس. وإذا كانت أفرع رئيسة تنافس الساق الرئيس في نموه فيجب تقصيرها بشدة لإضعاف نموها نسبيا.

3- التقليم خلال السنة الثانية وإلى بدء الإثمار

يجب أن يكمل انتخاب الأذرع الرئيسة خلال هذه السنة. أما الأذرع والنموات المؤقتة الموجودة على الساق الرئيس فيجب تقصيرها باستمرار بحيث

لا يزيد طولها عن 3/1 طول الأذرع الرئيسة. إن وجود الأفرع المؤقتة يفيد كثيراً في زيادة المساحة الورقية للشتلة والتي تساعد على الإثمار المبكر وزيادة زوايا اتصال الأذرع بالساق.

إن الأذرع الثانوية الواجب انتخابها على الأذرع الرئيسة يجب أن تكون بصورة متبادلة عليها وأن لا تقل المسافة بين فرع ثانوي وآخر عن 20-25 سم. كما أن اتجاهها يكون في نفس مستوى الذراع ومرتفعاً عنه قليلاً. من الضروري أن تراعى نفس القواعد المذكورة أعلاه في انتخاب الأذرع الثانوية على الأذرع الرئيسة للشجرة. إن عدد الأذرع الثانوية المنتخبة على الذراع الرئيس الواحد يتراوح بين 5-8 أذرع ثانوية. تزال الأغصان الضعيفة والمصابة والمتضررة وتخف المتزاحمة منها وخاصة في منطقة مركز قمة الشجرة.

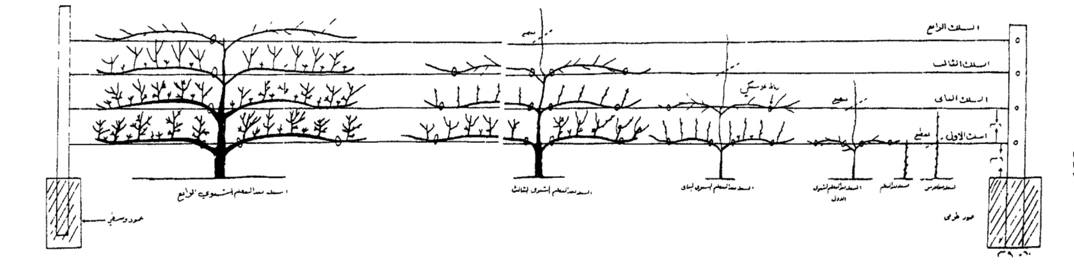
4- طريقة التربية على الأسلاك

تتبع هذه الطريقة في بساتين التفاح المقصرة النامية على أصول مالنك 9 أو 26 أو 27 وذلك لضعف ثبوتها في التربة. تشبه هذه الطريقة تلك المستعملة للعنب. يبلغ ارتفاع السنادات حداً يستوعب بين 3-6 أو أكثر من الأسلاك معتمداً بذلك على المسافة المراد تركها بين سلك وآخر والارتفاع النهائي المرغوب فيه للاشجار.

تبلغ المسافة بين سلك وآخر عادة بين 45-60سم والسلك الأول يبتعد عن سطح التربة بمسافة مشابهة لذلك. ففي القطف اليدوي يكون ارتفاع السلك العلوي حوالي 240-300سم. أما الأعمدة والسنادات المستعملة فيجب تثبيتها قبل الزراعة أو بعدها مباشرة وتكون المسافة بين سنادة وأخرى مساوية لضعف أو ثلاثة أضعاف المسافة بين شجرة وأخرى في نفس الخط على أن يكون موقع

السنادات في منتصف المسافة بين شجرتين. أما الأسلاك المستعملة فهي أسلاك مغلونة كيج رقم 9 وتثبت جيداً في محلاتها عند حلول فصل النمو الأول في المحل الدائم.

تبدأ تربية الشتلات على الأسلاك منذ زراعتها. فإذا كانت الشتلة غير متفرعة أو لا تحتوي على أفرع بالقرب من السلك القريب من الأرض فعندئذ تقصر إلى ارتفاع مساوٍ لارتفاع السلك الأول. إن هذه العملية تساعد على تكوين الأفرع بالقرب من السلك الأول. أما الفرخ العلوي الذي يتكون بالقرب من محل القطع ينمو بقوة ويكون قائماً في اتجاهه ويأخذ محل الساق الرئيس للشتلة. أما النموات الأخرى المتكونة إلى أسفله فينتخب منها أفضل فرخين من حيث موقعهما وعندما يبلغ طولها حداً مناسباً يربط إلى السلك الأول وكل واحدة منهما باتجاه حسب موقعه على الساق. أما الأفرخ المتكونة على الساق فتقرط قممها النامية أو تقصر كثيراً لمنع مزاحمتها للأفرخ الرئيسية المنتخبة في نموها. عند ربط الأفرخ على السلك يجب ملاحظة عدم ثنيها بشدة نحو الأسفل بحيث تصبح القمة النامية للفرخ في مستوى اوطأ من محل اتصاله بالساق لأنه إذا حدث ذلك فإنه يقلل من استطالته كثيراً. إن أفضل وضع للقمة النامية للفرخ بعد ربطه إلى السلك وهو ما كان حوالي عدة إنجات أعلى من محل اتصاله قاعدته بالساق. كما أن هذا الوضع للقمة النامية يقلل من تكوين تفرعات قوية النمو جداً الذراع مستقبلاً (شكل 3-22). أما الفرخ النامي من تحت محل القطع مباشرة والذي ينمو بصورة عمودية فيجب أن يتجاوز ارتفاعه كثيراً موقع السلك الثاني عند نهاية موسم النمو الأول. وعند إجراء التقليم الشتوي القادم يقصر هذا الغصن إلى مستوى السلك الثاني تقريباً وتكرر نفس العملية السابقة في انتخاب ذراعين آخرين على السلك الثاني وكل واحد منهما في اتجاه ويربى الفرخ القوي النمو من أسفل محل القطع ليكون الساق الرئيس للشتلة. أما الأذرع المرباة على السلك



شكل (3-22) مراحل تربية شتلات التفاح بموجب الطريقة السلكية

المصدر: يوسف، 1983.

الأول فلا تحتاج إلى تقليم خلال هذا الموسم (الثاني) إلا ما يضمن استمرار نموها الطولي وتقليل تكوين أفرخ قوية جداً عليها. كما يجب عدم السماح لأي نمو على الأذرع السفلية من الوصول إلى السلك الواقع فوقها. وهكذا يستمر بالتقليم خلال السنة الثالثة وإلى أن يتم تكوين الهيكل الرئيس للشجرة.

عندما يصل الساق الرئيس للشتلة إلى السلك العلوي يمكن استعمال احدى الطريقتين في تربية الأذرع الرئيسة عليه. الطريقة الأولى هي أن تعاد نفس العمليات السابقة الذكر في انتخاب الأذرع الرئيسة أو أن الساق الرئيس عندما يتجاوز في طوله ارتفاع السلك الأعلى يثنى بأحد الاتجاهين ويربط إلى السلك وبعد مرور فترة من الزمن تتكون عليه نموات ينتخب أحدها وعادة يفضل الذي يكون موقعه ملائماً لربطه على الجهة المعاكسة للجهة التي ربط إليها الساق الرئيس. تفضل الطريقة الأولى بسبب تكون الذراعين في المواقع الأكثر ملاءمة.

أما بالنسبة إلى الأذرع الرئيسة المنتخبة سابقاً فإنها تترك أن تنمو طولياً إلى أن تلتقي نهاياتها مع نهايات الشجرة المجاورة وعندئذ تقرط القمم النامية لهذه الأذرع. وبعد ذلك يقتصر التقليم على تقليم الخف وذلك للسماح للضوء بالنفوذ جيداً خلالها. أما تقليم التقصير للأفرع القوية النمو وتقليم النموات الجانبية عليها فيجب أن يقتصر على المحافظة على عرض الأشجار المراد المحافظة عليه والذي يتراوح بين 90-120سم.

إن تقليم الإثمار الواجب اجراؤه على الأشجار البالغة المزروعة زراعة كثيفة في الخط الواحد والمرباة على الأسلاك يكون عادة تقليماً معتدلاً وذلك في فصل الشتاء وقليلاً خلال الصيف (حزيران – تموز)، حيث بهذا التقليم تقرط قمم النموات التي يتجاوز طولها البعد المرغوب فيه وكذلك إزالة الأفرخ غير

المرغوب فيها. إذ بوساطة هذا التقليم نتمكن من السيطرة على حجم الأشجار ونقلل من تظليل الأفرع لبعضها البعض.

إن بعض أصول التفاح شبه المقصرة يمكن تربيتها من دون استعمال السنادات أو الأسلاك وذلك لكون مجموعتها الجذرية أكثر تعمقاً وانتشاراً وثبوتاً في التربة من تلك التي تربى على الأسلاك ومنها MM11 و MM 106 و MM 111 و MM 104. أما في حالة استعمال أصول بذرية وقطعة وسطية من الأصول المقصرة فإنها لا تحتاج إلى سنادات أو أسلاك لتربيتها. توجد طرائق أخرى متبعة فى تربية الشتلات النامية على الأصول المقصرة وشبه المقصرة وللتفاصيل يراجع Tukey، 1970.

تشجيع الاثمار المبكر في بساتين التفاح الحديثة

يمكن تشجيع الإثمار المبكر في أشجار التفاح الحديثة النامية على الأصول البذرية بواحدة أو أكثر من الطرائق التالية:

1- عدم تقليم الأشجار بعد الانتهاء من تربيتها الأساسية.

2- إجراء التحليق على الأشجار المالئة (Filler trees) والأشجار النشطة النمو.

3- إضافة الأسمدة النتروجينية إذا كنت تنوي تحليق الأشجار أو إذا كانت الأشجار ينقصها النشاط الجيد.

4- عدم إجراء التحليق على الأشجار الضعيفة النمو.

5- إجراء التحليق مبكراً (من التزهير الكامل إلى تساقط التويج) مستعملاً حزاً واحداً من دون إزالة حلقة من القلف.

6- زيادة قيمة زوايا اتصال الأذرع الرئيسة بالجذع باستعمال الموسعات أو أية طريقة أخرى.

7- استعمال مثبطات النمو مثل حامض الأبسيسك (ABA) والألر (Alar).

8- العناية بالري والتسميد ومكافحة الآفات والأدغال .. الخ.

2- تقليم الإثمار Pruning

يقصد بتقليم الاثمار التقليم الذي يجري على الأشجار المثمرة عندما تبدأ بالاثمار وإلى سن الشيخوخة. ويجري لتحقيق فائدة أو أكثر من الفوائد الآتية:

1- فتح وسط قمة الشجرة بحيث يسمح للضوء بالنفوذ إلى داخلها بمقادير كافية وذلك لأن الضوء يؤثر تأثيراً كبيراً في صنع الغذاء وتلون ونضج الثمار وتكوين البراعم الثمرية. كما يساعد ذلك في زيادة كفاءة رش المبيدات وغيرها من المواد الكيميائية.

2- السيطرة على ارتفاع وانتشار الشجرة وهكذا يسهل كثيراً من إجراء العمليات البستانية التي تجرى على الأشجار وتقلل من تكاليف إجرائها وخاصة قطف الثمار.

3- تحسين نوعية الثمار وخاصة الحجم واللون وخلوها من الإصابات.

4- التقليل من ظهور المعاومة في الاثمار.

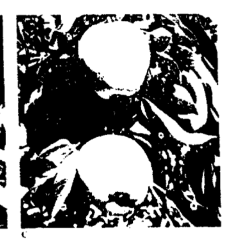
5- تحسين نسبة عقد الثمار.

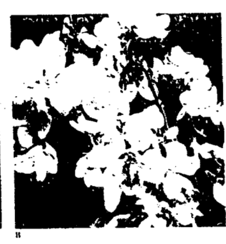
6- تجديد الخشب المثمر وضمان توزيعه بشكل جيد على الشجرة.

7- تقليل أو منع انسكار الأفرع أو الأذرع بسبب ثقل الثمار والأوراق .. الخ.

8- المساعدة في مكافحة الأمراض والحشرات وذلك عن طريق قطع وحرق الأجزاء المصابة مباشرة بعد قطعها.

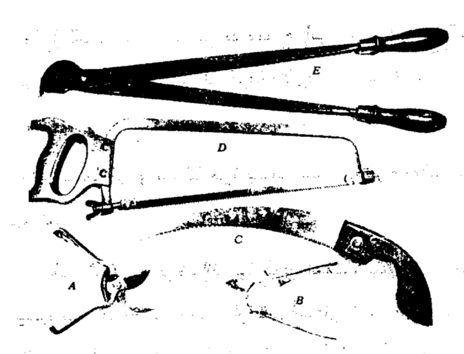
قبل البدء بإجراء تقليم الاثمار لشجرة التفاح يجب على المقلم أن يعرف طبيعة حمل الثمار في التفاح وهي أن معظم الحاصل يحمل طرفياً على دوابر يبلغ عمرها سنتين وأكثر ونسبة قليلة جانبياً على النموات التي عمرها سنة واحدة وكمية قليلة جداً طرفياً على الأفرع. وأن عمر الدابرة في التفاح يتراوح بين 15-20 سنة وأنها تثمر في سنة ولا تثمر في السنة اللاحقة وهكذا. كما أن الدابرة التي أثمرت تكون متعرجة بعكس الدابرة المستقيمة التي تعد غير مثمرة (شكل 3-23). ومن الأمور المهمة الأخرى الواجب على المقلم إتباعها هي استعمال أدوات تقليم حادة ونظيفة شكل (3-24) والاستعانة بالسلالم ولبس الملابس والأحذية الملائمة وأن يقوم بطلاء الجروح الكبيرة الناتجة عن التقليم بمادة قيرية وتعقيم أدوات التقليم باستعمال محلول السليماني ($HgCl_2$) السام بتركيز 1: 1000 (حجما) وأن يقوم بعمليات القطع بصورة صحيحة.







شكل (3-23) دابرة (أ) وأزهار (ب) وثمار (ج) التفاح



شكل (3-24) أدوات التقليم اليدوي اللازمة لتقليم أشجار الفاكهة

يبدأ بتقليم شجرة التفاح المثمرة كما يأتي:

1- يبدا بالتقليم من أعلى الشجرة وباتجاه الأسفل، حيث تقطع الأفرع النامية عمودياً إلى أفرع جانبية قوية. كما تزال بعض الأفرع المتزاحمة ويبدأ بتقليمها من نهايات الأذرع الرئيسة وباتجاه قواعدها تاركين نقط الخشب المثمر القوي النمو. بحيث يكون موزعاً بشكل جيد على طول الذراع الرئيس.

2- يقطع ويزال الخشب الميت والمتضرر ميكانيكياً والمصاب بالأمراض والحشرات بشدة.

3- يقصر أو يضعف نمو أي ذراع كبير يزاحم ذراعاً آخر أو ينمو موازياً له أو يستقر عليه وذلك بتقليمه تقليماً جائراً.

4- تزال جميع الأفرع المائية غداً تلك التي قد تحتاج إليها لملء فراغ في الشجرة. كما تزال جميع السرطانات المتكونة بالقرب من جذع الشجرة في الشتاء.

5- تخف النموات المزدحمة في وسط الشجرة بحيث يصل الضوء بمقدار كاف إلى جميع أجزائها.

6- يمكن المحافظة على نشاط الشجرة وإنتاجها الجيد المنتظم بتقليمها سنوياً وتكون شدة التقليم بين خفيفة إلى معتدلة أو تقلم أشجار التفاح في سنة وتترك بدون تقليم في السنة اللاحقة وهكذا على شرط أن يجري التقليم في سنة الحاصل الغزير (On-Year) وعدم إجرائه في سنة الحاصل القليل.

7- يكون تقليم أصناف التفاح ذات الدوابر الغزيرة خفيفاً بحيث يضمن تجديد حوالي 10% من الدوابر القديمة الموجودة على الشجرة سنوياً



شكل (3-25) شجرة تفاح صنف ستيمان واينساب بعمر 10 سنوات قبل (صورة اليسار) وبعد (صورة اليمين) التقليم الاثماري. المصدر: Banta et.al. 1970

ومما يجدر ذكره أنه يجرى تقليم الاثمار شتاء عندما تكون الأشجار في دور السكون. وفي حالة وجود مخاطر الدرجات الحرارية الانجمادية فيمكن إجراؤه في أواخر الشتاء أو أوائل الربيع (Childers, 1983).

3- تقليم التجديد

يجرى تقليم التجديد على الاشجار التي بلغت عمر الشيخوخة حيث يقل إنتاجها وتسوء نوعية الثمار المنتجة وتصبح خدمة البساتين غير مربحة بشكل يبرر الاستمرار فى خدمتها .. الخ. لذلك إذا أجرى عليها تقليم تجديد وتسميد ومكافحة الآفات وخدمة تربتها بشكل جيد لأصبح بالإمكان إعادتها إلى الانتاج التجاري المربح لفترة زمنية إضافية.

تتلخص عملية التجديد تقصير الأذرع الرئيسة العليا إلى أفرع جانبية قوية ويزال الميت منها. ثم تخف النموات المتزاحمة بحيث تصبح الدوابر معرضة بشكل جيد للضوء ومحاليل المبيدات الكيماوية. ومما يجدر ذكره أن عملية التجديد تستغرق بين 3-5 سنوات لأن قطع النموات أعلاه في سنة واحدة قد يسبب موت الأشجار بسبب قلة المواد الغذائية المجهزة للجذور من القمة و/ أو انتشار الاصابات المرضية. يمكن اعطاء بين 4-5 كغم من سماد نترات الصوديوم للشجرة الواحدة في المناطق الرطبة أو ما يعادلها من كبريتات الأمونيوم في المناطق القاحلة وذلك قبل بدء النمو في الربيع.

أما إذا كانت الأشجار كبيرة العمر جداً وحالتها الصحية غير جيدة فعندئذ يكون اتباع تقليم التجديد غير مجد. لذا وجب قلع الأشجار بوساطة بلدوزر وإعادة زراعة الأرض من جديد خلال بضعة سنوات معتمدة في دلك على مساحة البستان. يجب عدم زراعة الشتلات الجديدة في نفس مواقع الأشجار

القديمة إلا إذا استعملت تربة سطحية جديدة لملء حفر الزراعة. وفي حالة زراعة البستان الجديد بشتلات نامية على أصول مقصرة أو شبه مقصرة فإن قسماً من البستان الجديد يبدا بالاثمار عندما يكمل زراعة الجزء الأخير منه.

العناية بالبستان الفتي

بعد الانتهاء من إنشاء البستان وتربية الأشجار بالشكل والبنية المرغوب فيها (يجب إكمال ذلك في نهاية السنة الثانية عادة) فإن الأشجار تحتاج إلى أقل كمية ممكنة من التقليم الاصلاحي. وفي خلال مرحلة تطوير المساحة السطحية الحاملة للثمار كلما تقلل كمية التقليم كان ذلك مفضلاً. تشير نتائج دراسات عديدة أجريت على أشجار التفاح وغيره من الفاكهة مثل الكمثرى والكرز على أن أعلى كميات إنتاج تم الحصول عليها من الأشجار التي لم تقلم خلال 5 سنوات الأولى من زراعتها (Westwood, 1978).

إن الأشجار الحديثة نادراً تحتاج إلى تسميد قبل بدئها بالاثمار إذا كانت نامية في تربة جيدة. أما إذا كان نمو الأشجار ضعيفاً ولون الأوراق شاحب فإن ذلك يدل على حاجتها إلى التسميد، حيث تضاف كمية قليلة من الأسمدة النيتروجينية على سطح التربة وحول الشجرة. يجب أن تبتعد حزمة السماد عن الساق بحوالي 15 سم لمنع حرق القلف بسبب التماس المباشر مع السماد. لا تحتاج الشتلات عادة إلى التسميد الفوسفاتي أو البوتاسي إلى أن تبدأ بالاثمار.

يجب الاعتناء التام بالأشجار من حيث الري ومكافحة الأمراض والحشرات والأدغال خلال هذه المرحلة من عمر البستان. أما بالنسبة إلى الأشجار المالئة (المؤقتة) فيجب عدم تقليمها إلى أن تصل مرحلة الإنتاج الغزير.

يجب زراعة الأصناف المبكرة في البدء بالاثمار مثل صنف كولدن دلشيس وجوناثان كاشجار مالئة والعمل على توجيه جميع العمليات البستانية نحو تحقيق الإنتاج الأعظم خلال السنين السابقة لإزالتها والتي تتراوح بين 10-12 سنة مقارنة بـ 40-45 سنة للأشجار الدائمية.

تسميد بساتين التفاح

عندما تفهم جيداً حالة العناصر المغذية الأساسية في انسجة النبات فعندئذ تصبح وسيلة مفيدة بيد المزارع لأن كمية كل عنصر من العناصر المغذية الموجودة في النبات تحدد كفاءة النبات. أن كل عنصر مغذٍ يجب أن يتوفر بكمية مناسبة وتوازن جيد مع العناصر المغذية الأخرى لتحقيق الحد الأعلى من الإنتاج بقدر ما يتعلق الأمر بالعناصر المغذية. أي أن كل عنصر يجب توفره في ضمن حدود التركيز المثبت له لأنه إذا قل عن هذه الحدود سوف ينقص وإذا كان أكثر منها فسوف تكون هناك زيادة ولربما تكون هذه الزيادة سامة. إن إجراء دراسات للتربة بما في ذلك تقدير اشباع القاعدة (Base Saturation) (كالسيوم ومغنيسيوم وبوتاسيوم والصوديوم) تعد مفيدة في تخمين تيسر العناصر المغذية ودرجة تفاعل التربة (PH) أو محتوياتها من الاملاح. وبما أن الأوراق تعد مراكز تركيبية مهمة في النباتات لذلك كانت تحاليل الأوراق تعكس بشكل أفضل حالة العناصر المغذية في النبات مما في تحاليل التربة. يعمل الإنسان على تغذية النبات وليس التربة. تكون أساسية العنصر مبنية على المعايير الآتية:

1- لا يتمكن النبات من إكمال دورة حياته من دون ذلك العنصر.

2- لا يمكن تعويض العنصر كلياً بعنصر آخر.

3- يجب أن يكون العنصر أساسياً لأنواع مختلفة من النباتات الراقية.

واستناداً إلى ما سبق تكون العناصر التالية أساسية للنباتات: النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم والكبريت والحديد والبورون والنحاس والمنغنيز والزنك والموليبدنوم والكلور. هذا فضلاً عن بعض العناصر اللامعدنية الأخرى التي تشمل الكاربون والهيدروجين والأوكسجين.

يدخل النيتروجين والكبريت في بناء البروتينات السايتوبلازمية والنووية. كما يشاهد النيتروجين في الأنزيمات المرافقة (Coenzymes) وهكسوسيمنس (Hexoseamines) ووحدات القاعدة في الحامض النووي وفي السايتوكنين والأوكسن. يكون النيتروجين أكثر قابلية على التحرك أو الانتقال في النباتات مقارنة بالكبريت (Westwood, 1978).

إن الدور الأساسي للفسفور هو في تبادل الطاقة وذلك بتكوين وتحطيم الأواصر ذات الطاقة العالية كما في أدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP). كما أنه يلاحظ في حامض الفايتك والكوانزيمات والمواد الزيتية (فوسفوليبدات) والأحماض النووية.

لا تحتاج أشجار الفاكهة للفسفور بكميات كثيرة وذلك لانه يعاد استعماله مرات ومرات ولا تزال منه كميات كثيرة مع الثمار، حيث تبلغ كمية ما يزال منه من التربة من قبل حاصل كامل من التفاح وغيره من التفاحيات حوالي 2.5 كغم/ دونم.

يعد الفسفور من العناصر القابلة على التحرك بشكل جيد في النباتات ويعمل كرابط عرضي في البكتينات الموجودة في الصفيحة الوسطى من جدار الخلية التي تعمل على ربط الخلايا مع بعضها البعض. كما أن الكالسيوم يدخل في التفاعلات الأنزيمية كما في حالة اختزال النترات ويساهم في التوازن بين الأيونات الموجبة والسالبة في النبات ويؤدي دوراً مهماً في استقرار أغشية الخلية. تكون قابلية تحرك الكالسيوم في النبات قليلة ويمكن زيادتها نوعاً ما بخفض درجة تفاعل التربة أو زيادة الصوديوم في الأنسجة المحتوية على أوكزالات الكالسيوم.

يعد البوتاسيوم قابلاً على الانتقال في النبات ويحتاج إليه لتلبية متطلبات عدة تفاعلات أنزيمية من الأيونات الموجبة الأحادية التكافؤ. كما أنه يساعد في إدامة توازن الايون الموجب. تبلغ كمية البوتاسيوم المزالة من التربة بوساطة الثمار أكثر من أي عنصر معدني آخر.

أما المغنيسيوم فهو جزء من جزئية الكلوروفيل ويخدم في عدة نظم أنزيمية. كما يلاحظ المغنيسيوم مع الكالسيوم في بكتات الصفيحة الوسطى من جدار الخلية.

أما العناصر النادرة التي تشمل الحديد والبورون والنحاس والمنغنيز والزنك والمولبيديوم فهي عوامل مساعدة بطبيعتها بدرجة رئيسة وتخدم في نظم أنزيمية عديدة لتسهيل التفاعلات الكيمو- حيوية الضرورية. تحتاج النباتات كميات قليلة من هذه العناصر وإذا وجدت بكميات زائدة (خاصة البورون والنحاس) فتصبح سامة للنباتات (Westwood, 1978).

طرائق تشخيص العناصر المغذية الناقصة

أولا: ملاحظة الأعراض التي تظهر على الاشجار

أن تشخيص العنصر المغذي الناقص من الأعـــراض الظـــاهرة علـــى النباتات النامية في البساتين تعد عملية صعبة وذلك لتأثير عوامل بيئية عديدة في هذه الأعراض. ومما يزيد المسألة تعقيدا هو التشابه في بعض الأعراض التـــي يسببها نقص عناصر مغذية مختلفة. ومن أعراض نقص أهم العناصر المغذيـــة في بساتين التفاح ما يأتي:

1- أعراض نقص النيتروجين

من أهم أعراض نقص النيتروجين في أشجار التفاح قصر طول النموات السنوية وقلة قطرها. الأوراق صغيرة الحجم منتصبة ذات لون أخضر فـــاتح أو مصفر وتسقط مبكرا ويظهر عليها لون أحمر بين العروق في الخريف. يكـــون قلف الأشجار أسمر فاتح اللون إلى أصفر برتقالي. الثمار صغيرة الحجـــم ذات لون جيد جدا وعمر تخزين جيد أيضا. الحاصل قليل وتظـــهر المعاومـــة فـــي الاثمار بشكل واضح.

2- أعراض نقص البوتاسيوم

يمكن تلخيص أهم هذه الأعراض باحتراق حوافي الأوراق وقممها وفشل البراعم الجانبية في تفتحها. يكون نمو الأفرخ رفيعا وقصـــيرا وحجـم الثمـــار صغيرا وتلونها ونوعيتها أقل جودة. إن احتمال حدوث نقص البوتاسيوم يكـــون عاليا في الأتربة الرملية أو الضحلة الرديئة الصرف أو في البساتين القديمة. يعد قش الحبوب غنيا بالبوتاسيوم.

3- أعراض نقص الفسفور

من أهم أعراض الفسفور يصبح لون الأوراق أخضر داكنا وحجم الأوراق والأفرخ محدودا وتموت البراعم. كما أن الثمار تصبح غير جذابة ذات لون شاحب وصلابة لحم قليلة ويقل الإنتاج. ومن النادر جدا أن يحصل نقص الفسفور في بساتين التفاح وغيره.

4- أعراض نقص المغنيسيوم

يحدث بعض الاصفرار للأوراق وتبقع في المساحات بين العروق التي قد تمتد إلى حوافي الأوراق. قد تظهر هذه الأعراض فجأة في منتصف الصيف وتتطور الإصابة بسرعة مبتدئة من قاعدة الفرخ وباتجاه القمة. كما قد تتساقط الأوراق السفلية من الأفرخ في أواخر الصيف مع بقاء أوراق القمة، يمكن أن يحدث نقص المغنيسيوم عند زيادة البوتاسيوم، كما قد تسقط الثمار مبكرا إلا أن حجمها وكمية الحاصل ونوعيته لا تتأثر كثيرا بنقص المغيسيوم.

5- أعراض نقص البورون

من أهم أعراض نقص البورون حدوث بقع تفرز ماء في القلف بالقرب من القمم النامية ومن ثم تتوسع وتسمر مسببة تحليق القمة النامية وموت الأوراق الواقعة إلى أعلى منطقة التحليق. كما يصبح القلف خشنا ويتشقق ويحتوي على بقع تشبه الفلين. كما أن بعض الأفرخ يحدث فيه التورد (rosettes). لا يتطور المجموع الجذري بشكل جيد. أما الثمار فتحدث فيها بقع فلينية غائرة بالقرب من الجلد ومنطقة المركز (core) وتسقط قبل اكتمال نموها. إن زيادة البورون تسبب أعراضا مشابهة لنقصانه.

6- أعراض نقص الزنك

تتكون أوراق صغيرة بشكل غير اعتيادي مبقعة ذات تسنن متموج بالقرب من القمة النامية للفرخ مكونة ما يسمى التورد (rosettes) ويسمى هذا المرض بمرض الورقة الصغيرة. يقل عدد البراعم الثمرية المتكونة وقد يحصل بعض موت الأفرخ. يكون حجم الثمار صغيرا وشكلها غير طبيعي وتزداد نسبة الثمار غير الصالحة للتسويق مسببة قلة الحاصل.

7- أعراض نقص الحديد

تصبح الأوراق القريبة من القمة النامية للأفراخ صفراء تبنية أو شبكة جميلة من العروق الخضراء ضمن لون أخضر مصفر. كما أن بعض الأوراق قد يظهر عليها احتراق الحواف. يقل الإنتاج ويصبح لون الثمار رديئا وطعمها غير صالحا.

8- أعراض نقص المنغنيز

تصبح الأوراق في الجزء الوسطي من الأفرخ وفي القمة ذات مظهر عظام سمك السردين مع بقع خضراء مصفرة بين عروق الورقة. وتكون البقع محاطة بلون أخضر داكن. لا يتاثر حجم الأوراق كثيرا لكن الإنتاج يقل. إن زيادة المنغنيز في الاتربة الحامضية يكون مرافقا لحصبة القلف (Bark Measels) ويعالج النقص بإضافة الكلس.

9- أعراض نقص النحاس

يحدث موت الأطراف للأفراخ والأوراق السوداء الموجودة عليها والتي تشبه أعراض مرض اللفحة النارية البكتيري. تصفر أوراق طرف الفرخ والأفرخ تصبح طرية متدلية على شكل حرف S. يقل الإنتاج وتسوء نوعية

الثمار. وتصبح الأشجار حساسة للبرودة شتاء. كما يحدث تساقط الاوراق مبكرا وتلتف الأوراق وتصبح حوافها مثلمة.

10- أعراض نقص المولبيدونوم

يحدث نقص عنصر المولبيدنوم عادة عندما تكون قيمة درجة تفاعل التربة قليلة. يحدث بين عروق الأوراق في طرف الفرخ، تسمر وتجف الأوراق السفلية ونادرا يحصل نقص هذا العنصر في أشجار التفاح.

ثانيا: طريقة تحليل التربة

يجري تحليل كيماوي لنماذج تربة مأخوذة من الحقول والبساتين لمعرفة مقدار العناصر المغذية الموجودة فيها والتي يستفاد منها في التنبؤ عن المقادير الواجب اعطاؤها لها على شكل أسمدة لضمان توفيرها بالمقادير الكافية لنمو النباتات وإنتاجها الجيدين. يجري تحليل التربة مرة واحدة كل 3-5 سنوات وتؤخذ بحدود 10 نماذج من التربة لكل دونم (1/4 هكتار) بحيث يبلغ وزن النموذج الواحد حوالي نصف كيلو غرام. توجد بعض الصعوبات بهذه الطريقة في مقدمتها:

1- صعوبة الحصول على نماذج تربة من البستان ومن الأعماق الموجودة فيها المجاميع الجذرية للأشجار. إذا أخذت نماذج لا تمثل واقع التربة الحقيقي للبستان فإن نتائج التحليل تؤدي إلى استعمال أسمدة كيماوية كثيرة مسببة زيادة تركيز عنصر معين إلى الحد الذي يصبح تركيزه مضر للأشجار.

2- قد تكون التربة محتوية على عنصر أو عناصر مغذية بمقادير كافية ولكن بحالة غير صالحة للامتصاص من قبل النبات بسبب كونها قليلة الذوبان بالماء. ولكن نتيجة للتحليل الكيماوي يظهر العنصر الغذائي بأنه موجود بتراكيز كافية أو عالية في التربة مما يؤدي إلى عدم إضافته وأن النباتات لا تتمكن من الاستفادة من وجوده بهذا الشكل.

3- توجد صعوبات فنية في تقدير تراكيز العناصر النادرة التي تكون موجودة بتراكيز منخفضة جدا لا يتجاوز تركيزها بضعة أجزاء في المليون.

ثالثا: طريقة تحليل أنسجة النبات

تعد هذه الطريقة من أفضل الطرائق المستعملة لمعرفة حالة العناصر المغذية في النباتات ومدى حاجة الأشجار إلى التسميد. إن نتائج التحليل يعبر عنها بنسبة مئوية من الوزن الجاف للمادة المحللة. كما أن نتائج التحليل هذه قد لا تكون ثابتة وتختلف باختلاف الصنف والأصل النامية عليه ووقت وطريقة أخذ النماذج..الخ. لذلك اقترح أن يكون هناك مدى معين لكمية كل عنصر من العناصر في أنسجة النباتات للاستدلال على حالته سواء بالنقصان أو الزيادة. كما ثبت أن الأوراق هي أفضل الأجزاء النباتية على الشجرة لغرض التحليل وأن الأفراخ المعرضة جيدا للضوء هي الأفضل وأن أفضل وقت لأخذ النماذج لغرض التحليل هو قبيل منتصف الصيف مباشرة (Tukey et. al. 1969).

إن نتائج التحليل تقارن مع مقادير قياسية تم إيجادها بوساطة التحاليل الكيماوية لأوراق مأخوذة من أشجار جيدة النمو والإنتاج كما ونوعا. فعلى سبيل

المثال، لو أجرى تحليل نماذج من أوراق التفاح وكان تركيز النيتروجين فيها مثلا 1.5% من الوزن الجاف والزنك 10 جزء في المليون. نستنتج أن هذه الأشجار تعاني من نقص هذين العنصرين وذلك لأنهما دون الحد الأدنى الذي لا ينتج عنه أية مشكلة في أشجار التفاح (Childers, 1966). يبين جدول (3-3) مستويات العناصر المغذية في أوراق التفاح المأخوذة خلال اواخر تموز وآب عند المستويات المختلفة لها.

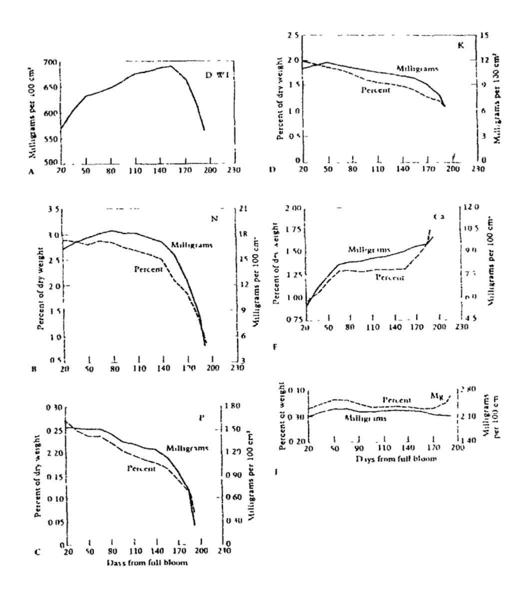
جدول (3-3) مستويات العناصر المغذية في أوراق التفاح

مستوى العنصر المغذي	%من الوزن الجاف					جزء في المليون				
	N	K	P	Ca	Mg	Mn	Fe	Cu	B	Zn
تحت الاعتيادي	1.5	0.9	0.08	0.2	0.18	30	40	1	30	10
اعتيادي	2.0	1.2	0.12	1.0	0.24	25	50	4	25	18
فوق الاعتيادي	2.3	3 0	0.3	2.5	1.0	200	400	50	80	100
زائد	3.5	4.0	0.7	3.0	2.0	450	500	100	100	200

المصدر: Westwood, 1978

إن الوزن الجاف للورقة ليس ثابتا خلال الموسم، حيث يزداد الوزن الجاف للسنتمر المربع الواحد من المساحة السطحية لأوراق التفاح والكمثرى والسفرجل والخوخ والمشمش والأجاص خلال موسم النمو وإلي موعد القطف. وبعد ذلك يتناقص هذا الوزن بسرعة خلال أوائل الخريف. تبلغ النسبة المئوية للنيتروجين والفسفور حدها الأعلى في أوراق التفاح فى أوائل موسم النمو ثم يثبت نسبيا خلال منتصف الموسم وتتناقص بسرعة في أواخر الموسم. أما اتجاه

تغير البوتاسيوم فهو مشابه للنيتروجين والفسفور لكنه لا يتغير بنفس المقادير. لا يزداد المغنيسيوم في أوراق التفاح في حين يزداد الكالسيوم خلال موسم النمـــو. وإذا اعتبرنا جميع العناصر المغذية وتغيراتها الموسمية فعندئذ يلاحظ أن الفـترة الأكثر ثبوتا هي خلال شهر آب ولهذا السبب تؤخذ نمـــاذج الأوراق لأغــراض التشخيص بين أواخر تموز ونهاية آب (شكل 3-26).



شكل (3-26) التغيرات الموسمية في أوراق تفاح دلشيس. يتضح من الخطوط البيانية التغيرات الموسمية في الوزن الجاف للأوراق (أ) ومحتوى الأوراق من النيـــتروجين (ب)، والفســفور (ج)، والبوتاسيوم (د)، والكالسيوم (ى)، والمغنيسيوم (ف). المصدر: Westwood, 1978

رابعاً طريقة التجارب التسميدية

في حالة ظهور أعراض غير طبيعية على الأشجار مثل بطء سرعة النمو أو اصفرار الأوراق أو تبقعها أو تساقط الأزهار بكثرة وكذلك الثمار العاقدة حديثاً أو تشوه الثمار أو تشققها. وبعد التأكد من أن هذه الأعراض ليست ناتجة من الاصابات المرضية أو الحشرات أو عن حالة الرطوبة الأرضية غير الملائمة أو غيره من العوامل المؤثرة فعندئذ يمكن إجراء تجارب تسميدية لتشخيص العنصر أو العناصر الناقصة وتحديد مقدار السماد الواجب إضافته لمعالجة المشكلة. كما أن التجارب التسميدية تجرى في البساتين. بعد أن يتم تعيين العنصر أو العناصر الناقصة بالتحليل الكيماوي للأوراق وغيرها من الأعضاء النباتية أو بعد إجراء تحليل التربة وذلك لتحديد الكمية الواجب إعطاؤها من الأسمدة المعنية وتأثير ذلك في نمو وإنتاج الأشجار ونوعية الثمار المنتجة.

تكون نتائج التجارب التسميدية صالحة عادة للتطبيق في البستان الذي نفذت فيه التجارب ومن الصعوبة تعميمها على البساتين الأخرى حتى تلك المجاورة لها وذلك لاختلاف الأتربة في البساتين المختلفة وحتى في البستان الواحد. وكذلك الأنواع أو الأصناف والأصول في متطلباتها من مقادير العناصر المغذية وتوزانها في محلول التربة. ومما يجدر ذكره أن هذه الطريقة تحتاج إلى وقت أطول وجهود أكثر وتكاليف أعلى مقارنة بالطرائق الأخرى سواء لتشخيص العنصر الناقص أو لزيادة الإنتاج وتحسين نوعيته.

العوامل المؤثرة في كمية السماد المستعمل

تعتمد كمية الأسمدة اللازمة لتسميد دونم واحد من البساتين على عوامل عديدة منها نوع التربة ومدى خصوبتها وعمقها وصنف التفاح والأصل النامية عليه

وعدد الأشجار في الدونم وعمر الأشجار وحجمها وكمية ميـــاه الـــري المتوفــرة والأمطار الساقطة ووجود وعدم وجود الغطاء النباتي لتربة البستان ونوع الســماد المستعمل وتركيز العناصر المغذية فيه .. الخ.

تعطى الأسمدة الحيوانية المتحللة بمعدل 8-10 طن/ دونــم وذلــك لمــرة واحدة كل 2-3 سنوات. أما الاسمدة الكيماوية فتعطى حسب حاجة البستان المعني، وعليه وجب إجراء تجارب تسميدية أو تحاليل للتربة أو الأنسجة النباتية ومن ثــم تحديد الحاجة الفعلية للبستان.

لقد وجد في بعض الأقطار مثل الولايات المتحدة الأمريكية أن إعطــاء 45 غم نتروجين (N_2) لكل سنة من عمر الشجرة غير بالغة عمر الاثمار علـــى أن لا تتجاوز 450 غم نتروجين للشجرة الواحدة عندما لا يكون نمو الاشجار الخضـــري قوياً وإلا فإن الأشجار تتوجه نحو النمو الخضري الشديد مسبباً تأخر البدء بالاثمار نتيجة لعدم تكون البراعم الثمرية أو تأخير النضج ورداءة الصفات الخزنية للثمـــار (Tukey et.al., 1969). ولأجل حساب الكمية اللازمة من أي ســـماد كيمـــاوي نيتروجيني لتسميد بستان بمساحة دونم واحد يحتوي على 100 شـــجرة مزروعـــة على مسافات 5×5م وبعمر 3 سنوات نتبع ما يلي على فرض أن السماد المتوفـــر هو كبريتات الأمونيوم $(NH_4)_2 SO_4$ المحتوية على (21% نيتروجين):-

$3 \times 45 = 135$ غم نيتروجين حاجة الشجرة الواحدة

$135 \times 100 = 13.5$ كغم نيتروجين حاجة البستان

$\frac{13.5 \times 100}{21} = 64$ كغم كبريتات الأمونيوم اللازمة للبستان

أما إذا كان سماد اليوريا (46% نيتروجين) متوفراً فعندئذ تكون كميته اللازمة:

$\frac{13.5 \times 100}{46}$ = 29 كغم يوريا اللازمة للبستان أعلاه

أما إذا كان عدد الأشجار/ دونم 51 شجرة (7×7م) فعندئذ تكـــون كميـــة كبريتات الأمونيوم أو اليوريا اللازمة لتسميد دونم واحد تساوي 32 كغـــم و 14.5 كغم على التوالي.

أما بالنسبة إلى البساتين البالغة فيعطي حوالي 24 كغم N_2/ دوـــــم إلا إذا كانت الأشجار قوية النمو ولا توجد أية أعراض نقص والإنتاج جيد كمـــاً ونوعـــاً ومنتظم سنوياً.

أما كمية الفسفور (P_2O_5) الممكن اعطاؤه للدونم الواحد من بساتين التفـــاح البالغ تتراوح بين 10-15 كغم ومن البوتاسيوم حوالي 34 كغم (K_2O). أن هـــذه المقادير يمكن الاستعانة بها واعطاؤها إلى أن يتم تقدير حاجة البساتين المختلفة من الأسمدة الكيماوية في المناطق العراقية التي يزرع فيها التفاح وغيره من الفاكهة.

تعطى العناصر النادرة عادة رشا على الأوراق وبتراكيز قليلة جداً وسـوف يتم التطرق إليها لاحقا.

موعد وطرائق استعمال الأسمدة

تعطى الأسمدة العضوية المتحللة عادة في بداية الشتاء وذلك لفسح المجـــال الكافي أمام تحللها وإطلاق محتوياتها من العناصر المغذية قبل بدء موسم النمو فـــي الربيع. وقد تعطى هذه الأسمدة بمقادير 8-10 طن/ دونم ولمرة واحدة كـــل 2-3 سنوات وتنثر على أرض البستان بالتساوي في حالة البساتين البالغة التـــي تكـــون المجاميع الجذرية للأشجار قد شغلت جميع تربة أرض البستان. أو قد تعطى فـــي

حفر تعمل بعمق 40-70سم بين كل 4 أشجار متجاورة ويضاف للحفرة الواحدة حصتها من الأسمدة ثم تغطى وتروي بين وقت وآخر لضمان تحللها واستفادة الأشجار منها. كما قد تعطى في بعض الأحيان بوضعها حول منطقة ساق الشجرة لحمايتها من البرد شتاء بالنسبة لشتلات الحمضيات.

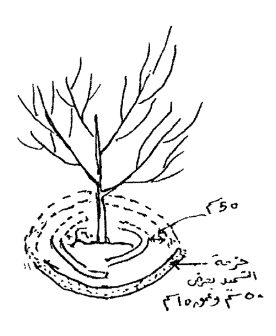
أما الأسمدة الكيماوية فتعطى عادة قبل بدء النمو الجديد أو التزهير بحوالي 2-3 أسابيع لأنه هذه الاسمدة سهلة الذوبان في الماء وتتحلل بسرعة وتصبح جاهزة للامتصاص من قبل الأشجار قبل التزهير بوقت كاف. وعندما تكون كمية الأسمدة الكيماوية كثيرة نبسياً فيمكن اعطاؤها على دفعتين على أن لا تكون الفترة بينهما طويلة (30-45 يوماً). أما العناصر النادرة فتعطى رشا على الأوراق عادة بتراكيز قليلة ولعدة مرات في الموسم. كما قد تعطى اليوريا رشا على أشجار التفاح بتراكيز تتراوح بين 2.3-4.6كغم/ 378 لتر (100 كالون) ماء وذلك عد الحاجة الماسة لتوفير النيتروجين للأشجار بسرعة. وقد يكرر الرش من 2-3 مرات ويبدأ الرش من تساقط أوراق التويج (Wallace and Bush, 1956).

أما طرائق استعمال الأسمدة الكيماوية النيتروجينية أو البوتاسية أو الفوسفاتية فيمكن اعطاؤها بأحدى الطرائق الآتية:

1- نثر الأسمدة على أرض البستان بالتساوي عندما تكون الأشجار بالغة وكبيرة الحجم. أو قد تنثر تحت ظلال الأفرع والأغصان في حالة الأشجار الصغيرة الحجم والعمر أو المتوسطة.تعزق التربة عادة بعمق 15-20 سم بعد نثر السماد وتسقى أو ينتظر سقوط الأمطار إن كان احتمال سقوط عالياً. وفي حالة الرغبة في ضمان فائدة أكبر من السماد فيمكن اعطاء الأسمدة على شكل حزم (Bands) حول محيط الشجرة وضمن منطقة امتداد الأفرع والأغصان على شرط أن يكون توزيع الحزم بصورة

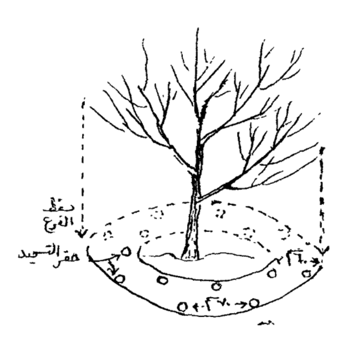
متوازنة حول جميع الجهات (شكل 3-27). من الضـــروري أن تحســب حصة الشجرة الواحدة من السماد المستعمل وأن يتم توزيع هـــذه الكميـــة بصورة متساوية على جميع الحزم. بعد النثر يغطى السماد بالتربة وتـروى الأشجار بحيث يضمن اذابته وتوزيعه في التربة إلى مناطق الجذور. يبلـــغ عرض الحزمة حوالي 50 سم وعمقها 15 سم والمسافة بين حزمة وأخرى حوالي 50 سم (حسب عمر وحجم الشجرة). كما أن بعد أول حزمة مـــن الجذع يجب أن لا يقل عن 60-100 سم وذلك حسب حجم الشجرة أيضا.

2- وضع الأسمدة على عمق كبير في التربة تستعمل هذه الطريقة فـــي حالـــة كون تفاعل التربة (PH) غير ملائم لإضافة السماد إليها بسبب تثبيته فيـــها بشدة وتحويله إلى حالة غير صالحة للامتصاص. كما يحصل مثلاً للأسمدة الفوسفاتية أو البوتاسية عندما يكون تفاعل التربة أكثر من 8 وأقل من 5.



شكل (3-27): طريقة إضافة الأسمدة الكيماوية بطريقة الحزم حول الشجرة

تتلخص الطريقة بعمل ثقوب يتراوح عمقها بين 50-90سم وقطرها حوالي 10 سم مرتبة على شكل دوائر منتظمة حول الشجرة وفي منطقة تمركز الجذور الفعالة في عملية الامتصاص (شكل 3-28). تحسب حصة الشجرة الواحدة من السماد وتقسم بالتساوي على عدد الحفر ومن ثم تردم هذه الحفر بعد الانتهاء من التسميد وتسقى. علماً أن المسافة بين حفرة وأخرى في نفس الدائرة حوالي 70 سم. تعد هذه الطريقة جيدة جداً إلا أنها كثيرة التكاليف (Chandler, 1957).



شكل (3-28) طريقة إضافة الأسمدة الكيماوية على عمق كبير في منطقة انتشار الجذور الفعالة في الامتصاص

3- وضع الأسمدة مع مياه الري

تستعمل هذه الطريقة في تسميد البساتين المقامة في أراضي مستوية ذات نفاذية جيدة. وتستعمل للأسمدة القابلة للذوبان في الماء بسهولة مثل الأسمدة النتروجينية والبوتاسية مثلاً. تعد الطريقة سهلة الاجراء وقليلة التكاليف إلا أنها قد

لا تضمن توزيع جيد للعناصر المغذية في البستان ولا يجوز استعمال الأسمدة التي قد تتفاعل مع بعضها البعض مثل الأسمدة النتروجينية المحتوية على غاز الأمونيا الحر أو هيدروكسيد الأمونيوم. كما أن وقت التسميد قد لا يكون ملائماً لوقت ري البستان (Tisdale and Nelson, 1971).

4- حقن الأسمدة في سيقان الأشجار

تستعمل هذه الطريقة عند التسميد ببعض العناصر النادرة التي تحتاجها النباتات بكميات قليلة جداً كالحديد والمنغنيز مثلاً. وإذا أعطيت عن طريق التربة فقد يتم تثبيتها فيها. تعمل ثقوب بعمق 4 سم تقريباً في جذوع الأشجار الكبيرة على مسافات 8 سم بين ثقب وآخر وأن تكون موزعة حلزونياً حول الجذع. يوضع في كل ثقب بضعة بلورات من كبريتات الحديدوز أو المنغنيز ثم تسد الثقوب بعجينة بوردو لمنع دخول المسببات المرضية إلى الأشجار. تجري العملية خلال فترة سكون الأشجار عادة. أما إذا أريد إجراؤها خلال موسم النمو فيعمل عدد أقل من الثقوب (1-3) ويضخ فيها كمية من المحلول المعني بالتراكيز الملائمة ومن ثم تسد الثقوب. من أهم مزايا هذه الطريقة سرعة معالجة النقص وضمان توزيع العنصر بشكل جيد في جميع أجزاء لشجرة. وقد تستعمل لأغراض الدراسات الفسلجية الخاصة بالعناصر المغذية.

5- رش العناصر المغذية على الأشجار

تتبع هذه الطريقة عند معالجة نقص العناصر المغذية التي تسببها ظروف التربة غير الملائمة مثل ارتفاع نسبة كاربونات الكالسيوم مثلاً أو احتوائها على مركبات مثبتة لهذه العناصر. كما أنها تستعمل لمعالجة نقص بعض العناصر

المغذية بسرعة. ومن العناصر المغذية التى تعطى رشا على الأشـــجار النحـــاس والحديد والزنك والمنغنيز والمغنيسيوم الذي يسبب نقصه وفرة البوتاسيوم بكثرة في التربة. كما يمكن الاستفادة من هذه الطريقة فى اعطاء النيتروجين لاشجار التفـــاح تحت ظروف معينة كما في حالة قلب الأسمدة الخضراء في التربة.

ومما يجدر ذكره أن هذه الطريقة لا يمكن عدها بديلاً للطرائق الأخرى في تسميد البساتين. ويبين جدول (3-4) العناصر المغذية الممكن رشها على أشـــجار التفاح.

جدول (3-4) العناصر المغذية الممكن استعمالها رشا على أشجار التفاح

العنصر الناقص	المركب المستعمل	التركيز غم/ لتر	وقت الاستعمال	عدد مرات الرش/ موسم
النيتروجين	يوريا متبلورة	12-6	من تساقط التويج وبعده	3-2
البوتاسيوم	كبريتات البوتاسيوم	12	من تساقط التويج وبعده	4-3
المغنيسيوم	كبريتات المغنيسيوم	24	من تساقط التويج وبعده	4-3
الحديد	مركبات الحديدوز	1.2-0.6	من تساقط التويج وبعده	3-2
المنغنيز	كبريتات المنغنيز	3.6-2.4	من تساقط التويج وبعده	1
النحاس	كبريتات النحاس	0.6	من تساقط التويج وبعده	1
الزنك	كبريتات الزنك	1.2-0.6	من تساقط التويج وبعده	1
البورون	بوراكس	3.6-2.4	من تساقط التويج وبعده	1
الموليبدنوم	موليبدات الصوديوم	0.2-0 15	من تساقط التويج وبعده	1
الزنك	كبريتات الزنك	48	سكون الأشجار	1

المصدر: Wallace and Bush, 1956

ري بساتين التفاح

يعد الماء من الزم مقومات النباتية في جميع الموارد حياتها لأن العمليات الحياتية التي تحدث في النباتات تتم بوجود الماء. كما يدخل الماء فيها بصورة مباشرة أو غير مباشرة وأن المواد الغذائية والهورمونية المصنعة في الأوراق وفي الأعضاء النباتية الأخرى والمواد الممتصة من التربة تنتقل داخل جسم النبات بحالة ذائبة في الماء. أن وجود الماء الكافي في فجوات الخلايا يساعد على إبقاء السايتوبلازم في موضعه وعدم جذبه إلى جدار الخلية ويعمل على إبقاء الخلايا في حالة الانتفاخ وهذا بدوره يعمل على تقوية الأجزاء النباتية المختلفة. ويعد الماء أيضاً ضرورياً في عملية النمو حيث يكون الجزء الأعظم من مكونات البروتوبلازم في الخلايا وكذلك يكون نسبة عالية من الأنسجة الطرية والنامية وكذلك الثمار إذ تبلغ نسبته في ثمار التفاح الناجحة حوالي 84% وزناً (Ryall and Pentzer, 1974). وفضلاً عن ذلك يساعد الماء في خفض درجة حرارة النبات بسبب النتح الحاصل في الأوراق بشكل رئيس.

ونظراً لأهمية الماء في نجاح مشاريع البساتين الاروائية لذلك أصبحت المياه المتوفرة كماً ونوعاً عاملاً محدداً لمساحة البستان الممكن إنشاؤها في موقع معين لأن العطش في أي فترة أو مرحلة من مراحل النمو له تأثيراته السيئة في نمو الأشجار وإنتاجها ونوعية الثمار المنتجة وانتظام إثمارها.

علاقة رطوبة التربة بأشجار الفاكهة

لضمان أفضل نمو للاشجار يجب أن تكون الفراغات البينية للتربة مملوءة بحوالي 50% ماء والنصف الآخر بالهواء (Kramer, 1975). عندما تكون

العوامل الأخرى المؤثرة في نمو الأشجار غير محدد لذلــك، حيــث يكــون نمــو الأشجار أقل فى حالة توفر أية نسبة أخرى بين ماء وهـــواء التربـــة. أن مقــدار الرطوبة الأرضية تؤثر في الصفات التالية للأشجار (Gardner, etal. 1952):

1- النمو الخضري للأشجار

يتناسب مقدار النمو الخضري للأشجار طردياً مع كميـــة المـــاء الصـــالح للامتصاص في التربة ويشمل هذا النمو الزيادة في قطر الساق وأطوال النمـــوات الحديثة والمساحة الورقية والدوابر والجذور .. الخ. ويكون هـــذا التـــأثير أكـــثر وضوحاً خلال فترة النمو الأولى (first flush of growth) التي تحدث في بدايـــة الربيع وتستمر عادة بين 3-4 أسابيع. ففي حالة نقصان الرطوبة الأرضية خـــلال هذه الفترة يكون لها أسوء الأثر على نمو الأشجار ومن ثم إنتاجها لنفس الموســـم ولربما المواسم القادمة. لذلك وجب ضمان توفير الرطوبة الأرضية المناسبة خـــلال هذه الفترة في البساتين وذلك بالري رية غزيرة جداً قبل بدء النمو عندمـــا تكـــون كمية الأمطار الساقطة شتاء غير كافية لترطيب التربة إلى العمـــق المنتشـــر فيـــه الجذور. أما بالنسبة لفترة النمو الثانية فتحدث في التفـــاح وغـــيره مـــن الفاكهـــة المتساقطة الأوراق عادة في أواخر الصيف أو أوائل الخريف. وأن هذا النمو يكون غير مرغوب فيه عادة وذلك لعدم وجود الوقت الكافي لإنضاج الخشب الجديد قبـــل حلول موسم البرد. كما أن هذه النموات قد تستنفذ الكثير من الغذاء المخزون فـــي الشجرة وتكون الاستفادة منها أكثر عند بدء النمو في السنة القادمة.

أما في حالة زيادة الرطوبة الأرضية في التربة عن الحد الملائم فإن نمـــو الأشجار في الربيع يكون بطيئا بسبب رداءة التهوية فيها وأن النمو الطولي يســـتمر

لفترة أطول مما في الأتربة الجيدة الصرف والتهوية والمحتوية على مقدار مناسب من الرطوبة. إن سبب هذه الظاهرة يرجع إلى تضر الجذور أو قتل جزء منها أو قلة أو عدم تكوين جذور وشعيرات جذرية في بداية موسم النمو. كما يحتمل أن ارتفاع تركيز غاز ثاني أوكسيد الكربون في هواء التربة إلى 25% أو أكثر عندما ترتفع درجة حرارة التربة إلى حوالي 30°م يكون السبب في عدم نمو الجذور عند رداءة تهوية التربة (Chandler, 1957).

2- تأثير الرطوبة الأرضية في الثمار

إن تأثير الرطوبة الأرضية في الثمار لا يقل عن تأثيرها في النمو الخضري للأشجار. لقد وجد زيادة حجم ثمار التفاح بمقدار 40% في الأشجار التي كانت رطوبة تربتها ملائمة طوال الموسم، حيث بلغ معدل وزن الثمرة الواحدة حوالي 200 غم مقابل 142 غم للثمار التي وفرت رطوبة أقل لاشجارها خلال موسم النمو. إن ثمار التفاح تستمر في الزيادة في حجمها ووزنها طوال موسم النمو لذا وجب توفر الرطوبة الملائمة لأشجارها منذ بدء النمو فيها وإلى قطف الثمار.

تكون الأوراق قادرة على سحب الماء من الثمار عند نقص الرطوبة في التربة كثيراً بسبب كون تركيز العصير الخلوي للأوراق أكبر مما في الثمار وهذا بدوره يسبب ذبول وانكماش الثمار ويقل حجمها حينما لا زالت الأوراق منتفخة بالماء. إن هذه الظاهرة تسبب صغر حجم الثمار وتساقطها وقلة الإنتاج ورداءة نوعيتها (Childers, 1983).

3- التأثير في الحاصل الكلي

عند توفر الرطوبة الكافية خلال موسم النمو يزداد الإنتاج الكلي للثمار وتكون نوعية الثمار المنتجة جيد جداً. ان هذه الزيادة في الحاصل لا تأتي فقط بسبب زيادة حجم الثمرة الواحدة بل بسبب التأثير غير المباشر لرطوبة التربة على زيادة العقد وقلة تساقطها وتكوين البراعم الثمرية للسنة القادمة. في الواقع بعد أن يتم عقد الثمار وإلى أن يتكامل نموها أو نضجها فإن الرطوبة الأرضية الملائمة تعد العامل الأكثر أهمية في تحديد كمية الحاصل.

4- التأثير في شكل ولون الثمار

يتأثر شكل ولون الثمار فى التفاح بمقدار رطوبة التربة المتوفرة خلال موسم النمو. لقد وجد أن ثمار التفاح المنتجة تحت ظروف الري الوفير كان شكلها أكثر تضلعاً وأكثر تطاولاً مقارنة بالثمار المنتجة في أتربة رطوبتها محدودة أو قليلة، حيث أصبح شكل الثمار مفلطحاً. كما أن اللون الأحمر البراق لصنف التفاح أيسوبس (Espous) كان سائداً عند توفر الرطوبة الملائمة مقارنة باللون الأحمر الداكن للثمار المنتجة تحت ظروف الزراعة الديمية أو المروية رياً خفيفاً. ومما يجدر ذكره أن زيادة الرطوبة الأرضية عن الحد المناسب يسبب بصورة غير مباشرة قلة تلون الثمار في التفاح وغيره من الفاكهة التي يتكون فيها اللون الأحمر في جلد الثمار كما في الخوخ مثلاً. وتفسر هذه الظاهرة بسبب تظليل النموات الخضرية الغزيرة للثمار مما يعيق تكوين صبغة الأنثوسيانين فيها.

5- التاثير في المعاومة في الاثمار

تزداد شدة المعاومة في الاثمار بنقص رطوبة التربة عن الحد الملائم. كما تتساقط الأوراق مبكراً وتدخل الأشجار في دور السكون مبكراً عند نقص رطوبة التربة. وهذا ما يلاحظ بوضوح تام في أشجار الفاكهة المزروعة ديماً في شمال العراق مثل اللوز و التين والأجاص و العنب.

6- التأثير في الإصابات المرضية

تزداد الإصابة بمرض اللفحة النارية في التفاحيات عند زيادة رطوبة التربة كثيراً.

7- تأثير زيادة رطوبة التربة

تحدث بعض الاضطرابات الفسلجية في بساتين التفاح وغيره من الفاكهة عند زيادة رطوبة التربة عن الحد الملائم أثناء موسم النمو. وتنتج مثل هذه الحالة عند زراعة أشجار التفاح في المواقع المنخفضة من أرض البستان التي يتجمع الماء فيها خلال موسم النمو أو في بدايته. كما قد تحصل الحالة هذه عند زراعة البستان في أراضي ذات مستوى ماء أرضي مرتفع ومتذبذب أو عندما لا يجري الري بصورة صحيحة .. الخ. ومن أهم التأثيرات الناتجة عن هذه الحالات تساقط الأزهار والثمار العاقدة حديثاً وتوقف النمو واصفرار الأوراق وتساقطها. كما قد يحدث ما هو معروف بالقلف الخشن (Rough bark) الفسيولوجي حيث تتقشر أنسجة قلف الجذور بشكل أساسي وعلى نطاق أقل أنسجة الساق.

ري البستان

في المناطق القاحلة وشبه القاحلة التي يقل سقوط الأمطار فيها عن 550 ملم/ سنة. يجب اللجوء إلى الري التكميلي لبساتين التفاح. كما أنه في المناطق التي يكون معدل سقوط الأمطار كافياً إلا أن توزيعه غير ملائم فمن الأفضل الاستعداد وتهيئة معدات الري التكميلي لتوفير الماء اللازم في الوقت المناسب. ان رطوبة التربة الملائمة تعد حرجة جداً خلال الفترة الأولى من موسم النمو وكذلك خلال فترة ازدياد حجم الثمار. توجد بعض المناطق في العالم لا يكون توفير مستلزمات الري التكميلي مجديا اقتصاديا لذلك يمكن اللجوء إلى استعمال تغطية سطح التربة تحت امتداد مساقط الشجرة بالمخلفات النباتية أو القش أو الأوراق أو البلاستيك ..الخ لغرض المحافظة على رطوبة التربة إلى نضج الحاصل وقطفه وتكوين نموات سنوية كافية والتي يبلغ بين 25-35 سم في الأشجار البالغ عمرها حوالي 10 سنوات و 15-25 سم في الأشجار البالغة المثمرة الكبيرة الحجم (Teskey and Shoemaker, 1978).

يجب عند سقي البستان ضمان ترطيب التربة إلى عمق 30-60سم في كل رية في الأتربة المزيجية ولعمق أكبر في الأتربة الأخف. وهذا يتطلب حوالي 47م³ ماء/ دونم. ولقد وجد أن أعظم إنتاج وأكبر حجم للثمار تم الحصول عليها في البساتين التي كانت تسقى ويتم ترطيب تربتها إلى عمق 60 سم عندما كانت رطوبتها تقل إلى حد 40% من الماء الصالح للامتصاص من قبل الأشجار خلال فترة النمو الانشط للثمار (Levin et.al., 1972).

العوامل المؤثرة في كمية مياه الري اللازمة

تعد كمية مياه الري اللازمة لدونم واحد بساتين على عدة عوامل وأهمها ما يأتي:

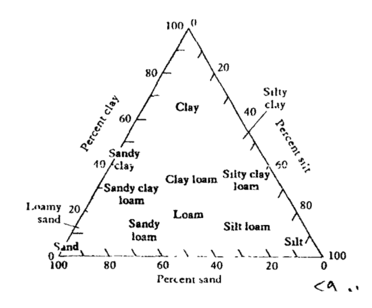
1- نوع التربة

يؤثر نوع التربة فى كمية الماء الممكن الاحتفاظ بها وكذلك في كمية الماء الصالح للامتصاص من قبل النبات (جدول 3-5)، حيث يتحدد نوع التربة بنسب المكونات المعدنية الأساسية للتربة كالرمل والطين والغرين (شكل 3-26).

جدول (3-5) النسب المئوية لماء التربة لبعض أنواع الأتربة

نوع التربة	السعة الحقلية	نسبة الذبول الدائمية	كمية الماء الصالح للامتصاص
تربة رملية	6	3	3
تربة رملية فيريجية	10	5	5
تربة غرينية فريجية	20	10	10
تربة طينية	40	20	20

المصدر: Willson and Loomis, 1967



شكل (3-29) مثلث قوام التربة يبين النسب النسبية للرمل والغرين والطين في كل نوع تربة. يقصد هنا بالتربة المزيجية، التربة المحتوية تقريباً على نسب متساوية من الرمل والغرين والطين.

لذلك وجد عند اعطاء كمية ثابتة من الماء لمساحات متساوية من أتربة مختلفة كانت الأعماق التي ترطبها مختلفة. فعلى سبيل المثال عند اعطاء 7.5 سم من الماء إلى خمسة أعمدة من الأتربة الطينية والغرينية المزيجية والمزيجية والرملية المزيجية والرملية كانت الأعماق التي ترطبت منها 30، 45، 60، 90، 120 سم على التوالي (Donahue, 1958). ومما يجدر ذكره أن المادة العضوية في التربة تزيد من السعة الحقلية ونسبة الذبول الدائمية والماء الصالح للامتصاص من قبل النبات.

2- عمق التربة الموجودة فيه منطقة الجذور الفعالة في الامتصاص

وهو الطبقة العمودية المنتشر فيه معظم المجموعة الجذرية الفاعلة في عملية الامتصاص يجب أن لا يحصل التباس بين عمق التربة الحقيقي وعمق التربة المنتشر فيه المجموع الجذري الفعال في عملية الامتصاص وبين العمق الكلي المنتشر فيه المجموع الجذري للشجرة (Laverton, 1964).

3- مقدار الرطوبة الموجودة في التربة عند السقي

ينصح بإجراء الري عندما يستنفذ 50% من الماء الصالح للامتصاص بوساطة النتح والتبخر. لذلك وجب أخذ هذه الحقيقة بنظر الاعتبار عند حساب كمية الماء الواجب اعطاؤها في الرية الواحدة.

4- كفاءة الري

تعتمد كفاءة الري على عدة عوامل منها طوبوغرافية الأرض وعمق التربة ونوعها وطريقة الري ودرجة تحضير الأرض وخبرة العامل القائم بالري .. الخ. تبلغ كفاءة الري في طرائق الري السطحي بين 50-90% في حين الري المطوي بين 70-80% والري بالتنقيط يتميز بكفاءة عالية جداً (Childers, 1983).

أما العوامل المحددة للفترة بين رية وأخرى فهي سرعة النتح من الأشجار ومحصول التغطية إن وجد وغيرها من النباتات الموجودة في البستان وسرعة التبخر من سطح التربة. إن سرعة النتح والتبخر تتأثر كثيراً بدرجات الحرارة والرطوبة النسبية والرياح، حيث تزداد سرعتها بارتفاع درجة الحرارة وقلة الرطوبة النسبية وزيادة سرعة الرياح وزيادة شدة الاضاءة وطول الفترة الضوئية.

كما أن عمر الأشجار وحجمها وكثافتها في الوحدة المساحية الواحدة وكمية الحاصل على الأشجار ومرحلة نمو الأشجار والثمار وكمية الماء الممكن خزنها في التربة .. الخ. إن هذه العوامل جميعا تؤثر في مدى تكرار الري يتضح مما سبق ذكره أنه من الصعوبة جدا أو من غير الممكن القول القول إن الدونم الواحد من بساتين التفاح وغيره من الفاكهة يحتاج إلى كذا كمية من مياه الري في الرية الواحدة ولا إلى كذا يوم بين رية وأخرى وذلك نظرا لاختلاف شدة العناصر المناخية والأتربة وعمليات الخدمة البستانية في البساتين المختلفة. لذلك وجب إجراء تجارب ري ميدانية لتحديد متطلبات كل بستان من مياه الري في المناطق المختلفة.

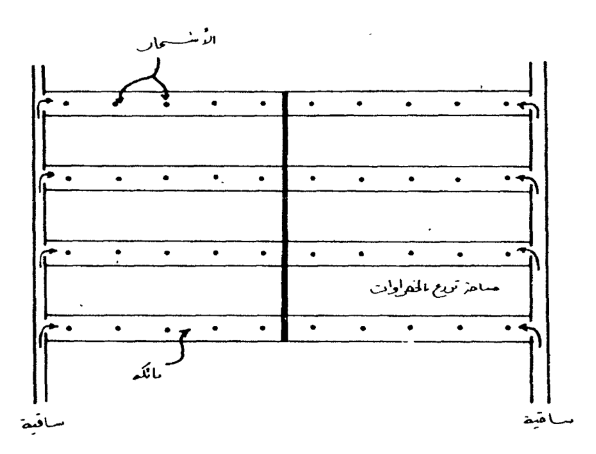
طرائق الري

تعتمد الطريقة المفضلة لسقي البستان على عوامل عديدة منها نوع التربة ودرجة استواء أو ميلان الأرض وعمر الأشجار وكثافتها وكمية مياه الري المتوفرة وكميتها المضافة في الرية الواحدة وتكاليف مياه الري وكلفة عملية الري .. الخ. ومن أهم هذه الطرائق ما يأتي:

1- طريقة البوائك

تستعمل هذه الطريقة لسقي الأشجار خلال السنوات الأولى من زراعتها في البستان. وتتلخص الطريقة بحصر كل خط من خطوط الشتلات أو الأشجار الصغيرة فى بائكة عرضها 1م في البداية ومن ثم يزيد عرضها بتقدم عمر وحجم الأشجار (شكل 3-30). تأخذ الأشجار كفاياتها من الماء وهي طريقة اقتصادية من حيث كمية الماء المستعملة في الري. كما يمكن استغلال الأرض الواقعة بين

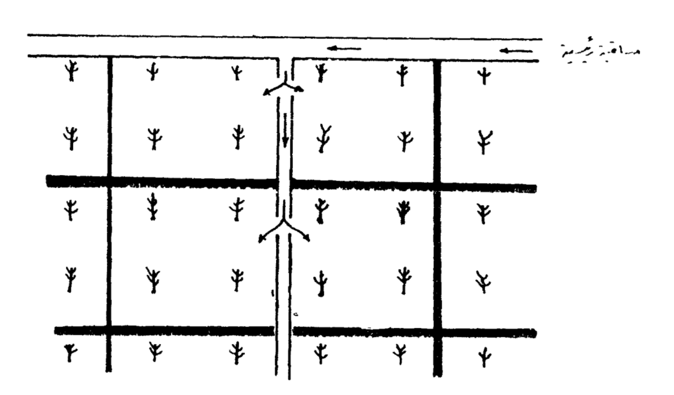
البواكى فى زراعة الخضراوات لفترة من الزمن لمساعدة المزارع والفلاح على الحصول على بعض الواردات إلى أن تبدأ الأشجار بالاثمار التجاري الجيد.



شكل (3-30) طريقة الري بالبوائك

2- طريقة الأحواض

تستعمل هذه الطريقة للأشجار الكبيرة، حيث تقسم الأرض إلى أحواض كبيرة بحيث يحتوي كل حوض على 4-5 أشجار. إن سعة الحوض تعتمد على درجة استواء الأرض والمسافة بين الأشجار وعمر الأشجار ونوع التربة. يتم سقي كل حوض من قناة فرعية وهي تروي الأحواض الموجودة على جانبيها (شكل 3-31). لا ينصح بسقي حوض من حوض آخر وذلك لعدم إمكانية ضبط كمية الماء المعطاة لكل منها. تكون كفاءة الري بهذه الطريقة عالية لأن الماء يضاف بسرعة وبالكمية المطلوبة.



شكل (3-31) طريقة الري بالأحواض

3- طريقة الري بالمصاطب

تتلخص هذه الطريقة بعمل مصطبة عرضها حوالـــي 1 م ويكــون خــط الأشجار في منتصفها. ويضاف الماء إلى المساحات الموجودة بيـــن المصـــاطب. تستعمل هذه الطريقة عادة للأشجار الكبيرة الحجم. وفي حالة الأشـــجار الصغـــيرة يعمل قناتان على جانبي المصطبة يجري فيها الماء (شكل 3-32). يفضل تغيـــير اتجاه المصاطب بين وقت وآخر من عمر البستان. لا ينصح باتباع هذه الطريقة في الأتربة التي تميل إلى الملوحة.

شكل (3-32) طريقة الري بالمصاطب للأشجار الصغيرة

4- الري بالمروز

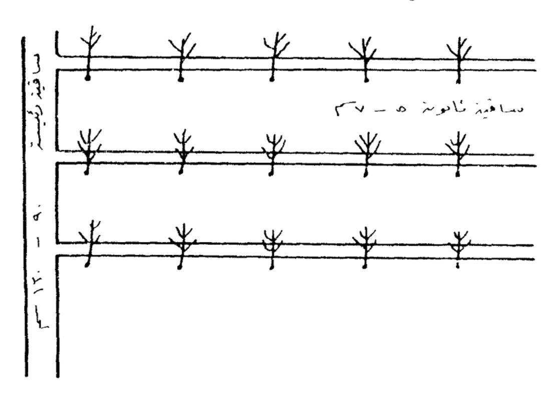
يحصر خط الأشجار بخط يشبه مصطبة عرضه 70-80 سم بحيث تكـون الأشجار في منتصفه. وتقسم المسافة بين خطوط الأشجار إلى مروز عمقها 15 سم والمسافة بين مرز وآخر تعتمد على نوع التربة وتبلغ عـادة بيـن 90-120سـم (Childers, 1983). يبلغ عدد المروز بين كل خطين من خطوط الأشجار المتتالية مرزين عادة (شكل 3-33) يمرر الماء في المروز في وقت واحد عنـد السـقي. تستعمل هذه الطريقة في الأتربة المزيجية والغرينية المزيجية لأنهما تخـزن مـاء كثيراً وأن سرعة نفوذ الماء فيها جيدة. يبلغ طول المـرز بيـن 110-150م فـي الأتربة الثقيلة و 85-130م في الأتربة المتوسطة الخفيفة المعتدلة عندما يكون ميل الأرض 5% وأقل. يجب المحافظة على درجة ميل المرز والتي لا تزيد قيمتها عن 0.25% (Donahue, 1958).



شكل (3-33) طريقة الري بالمروز

5- طريقة الري بالسواقي

تعمل ساقية رئيسة عرضها بين 90-120 سم وتتفرع منها قنوات ثانوية بعرض 50-70سم، حيث تغرس الأشجار على بعد 50 سم من القنوات الثانوية. ينصح باتباع هذه الطريقة بالأتربة المزيجية الخفيفة والخفيفة لكي ينفذ الماء فيها وينتشر إلى جميع مناطق الجذور (شكل 3-34).



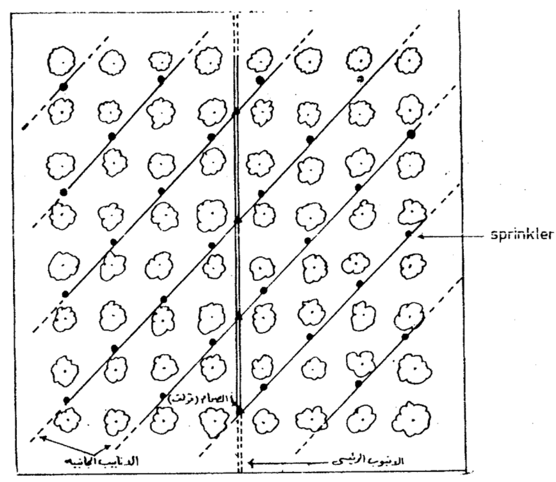
شكل (3-34) طريقة الري بالسواقي

6- الرش المطري Sprinkler Irrigation

وهي عبارة عن اعطاء الماء إلى أرض البستان على هيئة رذاذ أو مطر اصطناعي، حيث يضخ لماء خلال أنبوب أو أنابيب ومن ثم خلال رؤوس متحركة حركة أفقية لكي تعمل على رش الماء على شكل رذاذ أما من فوق الأشجار أو من تحت تاج الشجرة.

تتميز هذه الطريقة بأنها تستعمل في الأراضي المتموجة والتي يصعب استعمال الطرائق الشائعة الأخرى. يكون توزيع الماء على أرض البستان منتظماً وبشكل جيد من دون حصول فقدان الماء بالجريان السطحي. كما يمكن استعمال الأجهزة لأغراض أخرى فضلاً عن الري مثل رش المبيدات المرضية والحشرية ومبيدات الادغال ومنظمات النمو ولمحاربة الصقيع والانجمادات المتأخرة. كما أن الجهاز لا يحتاج إلى خبرة خاصة دقيقة لإدامته واستعماله. يعمل الرش المطري على تلطيف درجة حرارة النبات ورفع درجة الرطوبة النسبية في جو البستان ويعمل على غسل العناكب والمن من الأشجار.

إن الانتقادات الموجهة إلى هذه الطريقة من الري هي أن تكاليف التأسيس تكون عالية من حيث قيمة الأنابيب والمضخات. كما أنها تحتاج إلى مصدر طاقة لتشغيل المضخات ولربما يتداخل الريح في ضمان توزيع جيد لمياه السقي ويزيد من الفقدان بالتبخر. وقد يساعد على انتشار الأمراض وغسل العناصر المعذية من الأوراق إذ كان الرش من فوق الأشجار (Childers, 1983) تتراوح كمية الماء المرشوشة بين 2.5-6.3 ملم/ ساعة وبضغط حوالي 40-70 ساي (Psi). أما المسافات بين الرؤوس الضاخة (nozzles) فتبلغ حوالي 50% من قطر الدائرة المراد تغطيتها بمياه الرش من الرأس الضاخ الواحد في الخط الواحد أو حوالي 70% من قطر المسافة المراد تغطيتها بين الخطين (شكل 3-35).

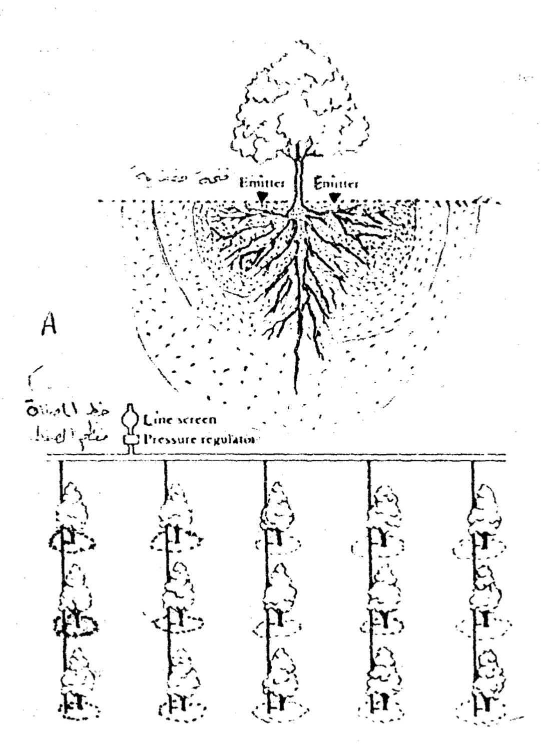


شكل (3-35) طريقة نموذجية لنصب أجهزة الرش المطري في البستان

الأشجار مزروعة بطريقة رباعية وعلى مسافة ٢٥×٢٥ قدم المرشات rinkler مثبتة على ٥٠×٢٥ ق.م

7- الري بالتنقيط Drip Irrigation

تعد طرقة الري بالتنقيط طريقة حديثة في ري البساتين وأنها أفضل وأمثل طريقة للري عندما تكون كمية الماء المتوفرة محدودة أو ذات تكاليف عالية جدا. تعمل طريقة الري بالتنقيط على منع حدوث الشد المائي في التربة وعلى الأقل في منطقة الجذور الفعالة. يعطي الماء بالقرب من جذع الشجرة على شكل قطرات عن طريق أنابيب بلاستيكية مثقبة وتحت ضغط عالي حوالي 15 باوند/ انج^2 وبمقدار 3.5-7.5 لتر ماء/ ساعة للفتحة المغذية الواحدة للنبات الواحد وذلك للمحافظة على رطوبة التربة بالقرب من حدود سعتها الحقلية (شكل 3-36) يجب أن تكون كمية الماء المعطاة من قبل كل رأس مغذ متساوية في جميع أجزاء البستان.



شكل (3-36) أ-كيفية ترطيب التربة بواسطة الري بـالتنقيط. ب- طريقـة الـري بـالتنقيط مصممة للبستان. يرتبط الخط الرئيسي المحتوي على المصفاة ومنظم الضغط مع الخط الرأسـي الذي يغذي أنابيب جانبية قطرها ½ انج ممتدة مع خطوط الأشجار وبفتحة مغذية واحـدة لكـل شجرة.

تبلغ كمية الماء التي تعطى للبستان في الرية الواحدة في حالة الأشجار الحديثة أو الصغيرة الحجم بحيث يروى ما يقارب 1-2% من مجموعة مساحة أرض البستان. أما البساتين البالغة فتتراوح هذه المساحة بين 10-50%. وقد لوحظ أن المؤشر الجيد الذي يعتمد عليه في تحديد متى نبدأ بالري بهذه الطريقة هو مقدار التبخر الحاصل من سطح ماء حر في أرض البستان وارتفاعه 30 سم، حيث يملأ بالماء إلى حد 5 سم من فوهته العليا. يقاس التبخر يومياً أو أسبوعياً بوساطة مسطرة مع ملاحظة سقوط الأمطار وعدم استعمال الماء من قبل الحيوانات أو الطيور. يحسب مقدار الفقدان الصافي أسبوعياً ويجب تعويض هذا الماء خلال السقي في الأسبوع القادم. تعد هذه الطريقة اقتصادية وكفوءة جداً في ري البساتين. فعند توفر مصدر ماء قدره 10 لتر/ ثانية فإنه يسمح بزراعة 40 دونم (10 هكتار) بساتين عند إتباع طرائق ري تقليدية (سيح) أما إذا استعمل ري بالتنقيط فإن هذا المصدر من الماء يكفي لزراعة ما يقارب 100 دونم (25 هكتار) بساتين.

لقد جرت العادة في بعض الأقطار على تشغيل التنقيط لمدة ساعة واحدة يومياً (3.5-7.5 لتر ماء/ ساعة/ شجرة) للبساتين التي عمرها سنة واحدة. وتضاف ساعة إضافية أخرى لكل سنة من عمر الأشجار وإلى حد 12 ساعة يومياً للأشجار البالغ عمرها 12 سنة وأكثر (Childers, 1983).

أدناه بعض التوصيات الخاصة بسقي بساتين التفاح:

1- يجب سقي البستان سقياً غزيراً قبل بدء النمو في الربيع إذا كانت كمية الأمطار الساقطة غير كافية لترطيب التربة للعمق المنتشر فيه معظم الجذور الفعالة في امتصاص الماء. إن وجود الرطوبة الكافية في التربة يعد ضرورياً لتشجيع تفتح البراعم الخضرية والزهرية وخروج ونمو النموات الجديدة والأزهار.

2- ينصح بوقف الري خلال فترة التزهير وذلك للمحافظة على الأزهار والثمار العاقدة حديثاً من التساقط. وفي حالة نقص رطوبة التربة بشكل ملحوظ ينصح بإجراء ري خفيف للبستان.

3- يستأنف الري خلال فترة ما بعدها العقد، حيث يكون الري خفيفاً وعلى فترات متباعدة عادة لأن عوامل النتح والبتخر لا زالت غير شديدة في الربيع وتزداد كمية مياه الري وتقلل الفترة بين رية وأخرى كلما تقدم موسم النمو في الصيف وخاصة خلال شهري تموز وآب اللذين ترتفع فيهما درجات الحرارة كثيراً.

4- تقلل كمية مياه الري وتزداد الفترة بين رية وأخرى وأخرى خلال فترة نضج الثمار، حيث يساعد ذلك على زيادة تركيز السكريات في الثمار وتحسين نوعيتها.

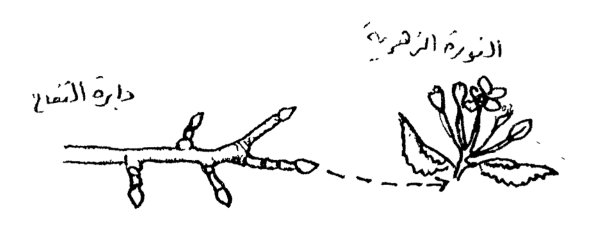
5- يقلل أو يوقف الري خلال فصل الشتاء عندما تكون الأشجار في دور السكون.

الأزهار والتلقيح وعقد الثمار

زهرة التفاح كاملة وردية اللون يبلغ عدد الأسدية فيها حوالي 20 وكل متك ينتج ما يقارب 3500 حبة اللقاح وبذلك يصبح عدد حبوب اللقاح التي تنتجها الزهرة الواحدة حوالي 70.0 ألف حبة لقاح. تنقل حبوب اللقاح في التفاح من المتوك إلى المياسم بوساطة الحشرات لأنها ثقيلة نسباً ويعد النحل من أفضل الحشرات الملقحة، حيث يتمكن جسم النحلة من حمل حوالي 100.000 ألف حبة

لقاح وهي قادرة على زيارة ما يقارب 5000 زهرة في اليوم الواحد عندما تكـــون درجة الحرارة حوالي 21 °م والريح ساكنة (Childers, 1983).

تحمل معظم أزهار التفاح (وبالنهاية الثمار) طرفياً على الدوابر ونسبة قليلة جانبياً على النموات التي عمرها سنة واحدة ونســبة قليلــة جــداً طرفيــاً عليــها (شكل 3-37). يقصد بالتقليح انتقال حبوب اللقاح من المتك إلى الميسم. وقد يكــون التلقيح ذاتياً (لقاح نفس الزهرة أو من أزهار تابعة لنفس الصنف سواء مــن نفــس الشجرة أو شجرة أخرى تابعة لنفس الصنف) أو خلطياً (حبوب لقاح مــن صنــف آخر) وذلك حسب الصنف المعني من التفاح. بعد التلقيح تبدأ حبوب اللقاح بالإنبات ويتكون أنبوب اللقاح وينمو في داخل القلم إلى أن يصل إلى المبيض والبويض ويتم تفريغ الكميتين الذكريين في الكيس الجنيني ويتحد أحدهما مع البيضة مكوناً البيضة المخصبة (zygot) . وتسمى عملية الاتحـــاد هـــذه بالاخصـــاب (fertilization) وعندما تكتمل هذه العملية تتحفز الأجزاء القاعدية لأنسجة الزهرة لمنع تســـاقطها. كما يحدث انتفاخ في المبيض وتخت الزهرة والحامل وذبول التويج والأسدية ومــن ثم تساقطها. تسمى هذه التغيرات بعقد الثمرة (Fruit Setting).



شكل (3-37) طبيعة حمل الثمار في التفاح. يلاحظ أن معظم الحاصل يحمل طرفياً على الدوابـو النورة الزهرية محدودة وتحتوي على 5 أزهار

تختلف أصناف التفاح في قابليتها على الاثمار الذاتي وذلك لأسباب وراثية، حيث تعد معظم أصناف التفاح التجارية غير مثمرة ذاتياً وتجارياً. وعليه وجب زراعة صنفين أو ثلاثة أصناف متوافقة مع بعضها البعض في البستان الواحد لضمان الحصول على إنتاج تجاري كامل بقدر ما يتعلق الأمر بهذا الخصوص.

العوامل المؤثرة في عقد الثمار

توجد عدة أسباب مسؤولة عن قلة عقد ثمار التفاح في البساتين وأهمها ما يلي:

1- وجود أصناف عقيمة ذاتياً وخلطياً

توجد أصناف تفاح كثيرة تنتج لقاحاً غير فعالاً وقد يكون لقاحها ميتاً أو ضعيفاً أو مجهضاً لأنها أصناف ثلاثية الأساس الكروموسومي الذي يرتبط عادة مع اللقاح غير الخصب أو غير الفعال. ومن هذه الأصناف ما يلي:

سبيكولد	Spigold	تورلي	Turley
بلنهايم	Blenheim	ندا رينيت	Canada Reinett
بسكووب	Boskoop	اركنساس	Arkansas
حوناكولد	Jonagold	بالدوين	Baldwin
جبرسي ربد	Jersey Red	كرافنستائن	Graventein
مانسو	Mutsu	هايبرنل	Hibernal
سكارليت ستاماريد	Scarlet Stamared	باراكون	Paragon
ستارك	Stark	رود ايلند كرينينك	R.I. Greening
ستيمن	Stayman	برملي سيدلنك	Bramley's seedling
واينساب	Winsap	سمر ريد	Summer Red
نومبكس كنك	Tompkins King		

2- وجود أصناف خصبة ذاتياً -جزئياً

وهي الأصناف التي إذا زرع أي منها لوحده في البستان يعطي حاصلاً تجارياً لكنه غير كامل. ويمكن زيادة إنتاجها عندما تزرع مع أصناف ملقحة في البستان بنسبة معينة وتوزيع خاص. ومن هذه الأصناف ما يلي:

جوناثان	Jonathan	بلو ترانسبيرنت	Yellow Transparent
روم بيوتي	Rome Beauty	كولدن دلشيس	Golden Delicious
اولدبنرك	Oldenburg	بلو نيوتاون	Yellow Newtown
مبدن بلش	Maiden blush	كرايمس كولدن	Grimes Golden
ويلني	Wealthy	بلو امبيريال	Yellow Imperial

3- أصناف غير متوافقة ذاتياً أو خلطياً

توجد بعض أصناف التفاح لا يحصل أخصاب بينها لأسباب وراثية ولذلك لا يجوز زراعتها سوية في البستان الواحد ومنها ما يلي:

كرايمس كولدن Grimes Golden

أركنساس Arkansas

ايرلي ماكنتوش Early McIntosh

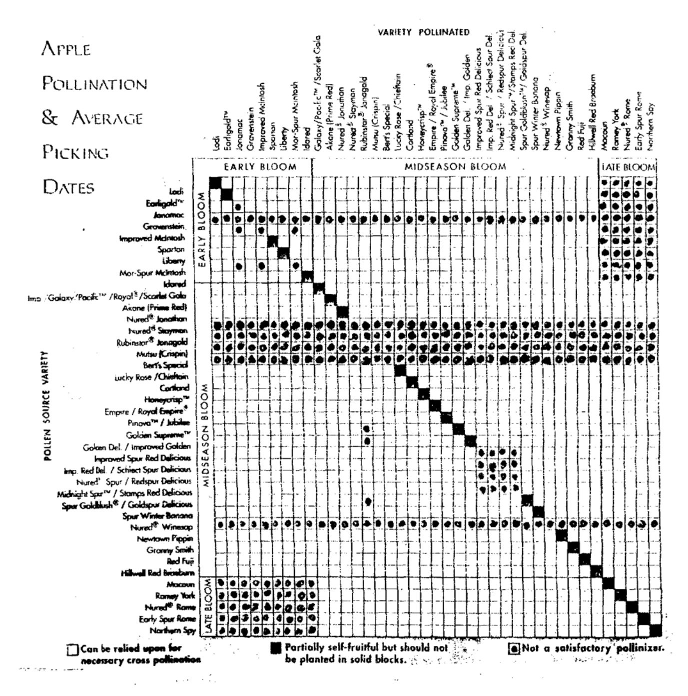
كورتلاند Cortland

الطفرات البرعمية مع أصنافها القياسية.

كما يوجد صنفان وهما دلشيس Delicious وماكنتوش، حيث يعدان عقيمين ذاتياً وينتجان كميات هائلة من اللقاح النشط في إخصاب العديد من أصناف التفاح الأخرى.

من أصناف التفاح المنتجة لكميات هائلة من حبوب اللقاح ومتوافقة مع الكثير من الأصناف التجارية وتستعمل كملقحات جيدة ما يلي:

كولدن دلشيس وجوناثان ودلشيس ويبين شكل (3-38) أصناف التفاح الملقحة الممكن زراعتها سوية في البستان الواحد.



شكل (3-38) التلقيح في التفاح ومتوسط موعد قطف ثمار التفاح

يجب أن تتوفر في الصنف الملقح بعض الشروط المهمة لكي يكون صنفاً ملقحاً جيداً. ومن أهم هذه الشروط ما يأتي:

1- يجب أن ينتج الصنف الملقح كميات كثيرة من حبوب اللقاح الجيدة.

2- يجب أن يتوافق الصنف الملقح مع الصنف الرئيس بمقدار كافي.

3- يجب أن تتداخل فترة تزهير الصنف الملقح والصنف الرئيس بمقدار كافي.

4- يجب أن يكون الصنف الملقح خالياً من ظاهرة المعاومة في الاثمار.

5- يفضل أن تبدأ أشجار الصف الملقح بالتزهير مع أشجار الصنف الرئيس.

6- يفضل ان تكون مدة التزهير متساوية للملقح والصنف الرئيس والتي قد تستغرق بين 7-20 يوماً.

7- يفضل أن يكون لثمار الصنف الملقح قيمة اقتصادية جيدة.

8- يفضل أن لا يكون الصنف الملقح معرضاً للأمراض والحشرات كثيراً.

9- يفضل أن لا تزيد المسافة بين الصنف الملقح والرئيس عن 15-24 متراً في البستان.

توزيع الملقحات في البستان

بصورة عامة يجب أن لا تبتعد شجرة الصنف الرئيس عن شجرة الصنف الملقح بأكثر من خطين من خطوط الزراعة. يفضل مزارعوا التفاح في أمريكا الشمالية زراعة قطع كبيرة من التفاح بصنف واحد وذلك لتسهيل عملية إدارة وخدمة البستان إلا أن Norton من غرب ولاية نيويورك يقترح اينما كان ذلك ممكناً بالنسبة إلى صنف التفاح الرائد دلشيس الذي تحدث فيه مشكلة الاثمار أن

يزرع خط من أشجار الصنف الملقح على كلا جانبي خط دلشيس وذلك للحصول على إنتاج أعلى وثمار أكبر حجماً وأكثر احتواء للبذور وشكلاً أكثر انتظاماً ومتجانساً للثمار. ويعتقد أن هذه الطريقة بزراعة صنف دلشيس في البساتين يتضح جدواها الاقتصادي في الأمد الطويل. ويشذ عن هذه القاعدة الأصناف التي تعد مثمرة ذاتياً جزئياً مثل G. Delicious و York و Rome و Empier ولربما سلالات Jonathan عدا صنف Jonagold. حيث يمكن زراعة أي صنف من هذه الأصناف على شكل قطع ذات 6-8 خطوط يحيط بها خط من الصنف الملقح من كل جانب. أما عندما يكون صنف دلشيس مزروعاً بخطين أو ثلاثة خطوط متجاورة يحيط بها خط واحد من الملقح في كل جانب فعندئذ ينصح بتحويل ذراع واحد من كل سادس شجرة من الخط الوسطي للقطعة إلى صنف Winter Banana أو Crab apple لغرض توفير لقاح أكثر لصنف دلشيس. ومن الأصناف الملقحة الأخرى الجيدة لصنف دلشيس أصناف Rome Beauty و Cortland, G.D و Empire وبعض التفاح البذري من Crab apple المثبت جدواها في عملية التلقيح الخلطي.

أما في حالة الرغبة بكون معظم أشجار البستان تابعة لصنف واحد عدا بضعة أشجار للملقح فعندئذ يمكن اتباع شكل (3-39) في زراعة البستان، حيث وجد أن هذا الشكل يعد مستوفياً للحصول على إنتاج كامل.

Delicious	D	D	D	D	D	D	D	D
Delicious	D	D	D	D	D	D	D	D
Delicious	D	J	D	D	J	D	D	J
Delicious	D	D	D	D	D	D	D	D
Delicious	D	D	D	D	D	D	D	D
Delicious	D	J	D	D	J	D	D	J
Delicious	D	D	D	D	D	D	D	D
Delicious	D	D	D	D	D	D	D	D
Delicious	D	J	D	D	J	D	D	J

شكل (3-39) زراعة كل ثالث شجرة في كل ثالث خط بشجرة الصنف الملقح

اما في حالة وجود صنف ذي لقاح غير فاعل في التلقيح الذاتي أو الخلطي كما في أصناف المجموعة الأولى فعندئذ يجب زراعة ثلاثة أصناف في البستان يكون الصنفان الآخران متوافقين خلطياً فضلاً عن توافقهما مع الصنف الأول (شكل 3-40).

Pollinizers	P[1]		C[2]		C		P		C		C		P		C	Permanent trees
McIntosh		m		m		m		m		m		m		m		Semipermanent
McIntosh	M		M		M		M		M		M		M		M	trees
Pollinizers		p		c		c		p		c		c		p		
McIntosh	M		M		M		M		M		M		M		M	
McIntosh		m		m		m		m		m		m		m		
Rhode Island Greening	RIG		RIG		RIG		RIG		RIG		RIG		RIG		RIG	
McIntosh		m		m		m		m		m		m		m		
Rhode Island Greening	RIG		RIG		RIG		RIG		RIG		RIG		RIG		RIG	
McIntosh		m		m		m		m		m		m		m		
Pollinizers	P		C		C		P		C		C		P		C	

[1]Puritan
[2]Cortland

شكل (3-40) زراعة ثلاثة أصناف في البستان الواحد، حيث RIG ينتج حبوب لقاح ميتة والصنفين الآخرين متوافقين مع بعضهما ومع الصنف الاول. المصدر: Childers, 1976

توجد بعض الأصناف التجارية ذات المتطلبات القليلة جداً من ساعات البرودة (50-200) شتاء مثل صنف آنا Anna وأين شامير Ein Schemer ودورست كولدن (Dorsett Golden) حيث يمكن زراعة الصنفين الأول والثالث مع بعضهما في البستان لأنهما متوافقان خلطياً (Childers, 1983).

4- حالة النيتروجين في الأشجار

تعد من العوامل المحددة لعقد الثمار في الكثير من الحالات في بساتين التفاح ولهذا السبب نلاحظ أن إضافة الأسمدة النيتروجينية إلى التربة أو

رشها على الأشجار مثل اليوريا بتركيز 2.2 كغم/ 387 لتر ماء وذلك قبل التزهير تساعد كثيراً على عقد الثمار وخاصة في الأشجار الكبيرة البالغة.

5- التقليم الاثماري

التقليم الاثماري الذي يجري عادة في الشتاء السابق لموسم الحمل الغزير المتوقع يعد من الوسائل المهمة في زيادة العقد في أشجار التفاح. يعزى تأثير التقليم هذا إلى زيادة حصة البرعم الواحد الباقي على الشجرة بعد التقليم من المواد الكاربوهيدراتية والماء والعناصر المغذية ولربما الهرمونات أيضاً.

6- التحليق

يجرى التحليق عادة على الأشجار التي تنتج كميات كثيرة من الأزهار من دون حصول عقد كافي. يجب إجراء التحليق عند التزهير التام وليس بعده لكي يستفاد من ازهار نفس الموسم في عقد الثمار.

7- درجات الحرارة السائدة أثناء التزهير

لقد وجد أن درجات الحرارة البالغة 4.4 °م خلال فترة التزهير تمنع إنبات حبوب اللقاح ويكون هناك بعض الانبات بين درجتي 4.4-10 °م. إلا أن الانبات الجيد لا يحدث إلا بعد أن ترتفع درجة الحرارة إلى ما بين 15.5-21.1 °م. وتعد درجة الحرارة 21 °م تقريباً أفضل درجة حرارية لإنبات حبوب اللقاح ونمو الأنبوب اللقاحي ويقل عندما ترتفع درجة الحرارة عن ذلك.

إن حدوث الصقيع خلال التزهير قد يقلل الحاصل كثيراً حيث تزداد شدة الضرر كلما كانت الأزهار متقدمة في مراحل تكاملها وتفتحها. تقتل أزهار التفاح المتفتحة كلياً في درجات حرارية تتراوح بين 2.2-3.9 ^{o}م تحت الصفر.

يعد صنف تفاح دلشيس حساساً جداً للصقيع ويليه ستيمان واينساب واركنساس ووانيساب. حيث يمكن أن تقتل البراعم المتفتحة أولاً إلا أن البراعم المتأخرة الباقية على الشجرة تكون قادرة على إعطاء حاصل جيد. أما الأصناف المتأخرة في تزهيرها مثل روم بيوتي ويورك امبريال فغالباً تتحمل الصقيع بنفس درجة تحمل الأصناف المقاومة أزهارها له مثل جوناثان وكرايمس كولدن و اولدنبرك وويثلي، حيث يتم تفتح البراعم الزهرية الموجودة على النموات التي عمرها سنة واحدة بعد تلك الموجودة طرفياً على الدوابر (Childers, 1983).

8- الرياح

يمكن للرياح أن تقلل عقد الثمار بوساطة تقليلها لنشاط الحشرات الملقحة أو بتجفيفها للسطوح الميسمية أو باسقاطها للأزهار أو بتجريدها من قابليتها على القيام بوظيفتها الاعتيادية.

9- الرطوبة النسبية

عند ازدياد الرطوبة النسبية تعيق إطلاق حبوب اللقاح من المتوك وكذلك تعيق من نشاط الحشرات المفيدة في التلقيح. وعندما تنخفض درجة الرطوبة النسبية فإنها تعمل على تجفيف السطوح الميسمية للأزهار وتعلق عملية التلقيح والاخصاب.

10- سقوط الأمطار

يمنع سقوط المطر طيران النحل في البستان ويعيق إطلاق اللقاح من المتوك أو يسبب انفجار حبوب اللقاح. أما في حالة سقوط أمطار متقطعة خلال فترة التزهير والتي تتخللها فترات سطوع الشمس فإن تاثيرها في العقد يكون قليلاً.

11- حالة العناصر المغذية في الشجرة وخاصة النيتروجين والزنك .. الخ عندما تعاني الأشجار من نقص بعض العناصر المغذية فتقل نسبة العقد.

12- تعد الأمراض والحشرات وعمر الأشجار .. الخ مهمة في هذا لخصوص.

تساقط ثمار التفاح

تحمل أشجار التفاح كميات كثيرة جداً من الأزهار عندما تكون بالغة إلا أن نسبة قليلة منها تبقى كثمار على الشجرة إلى أن يحين قطفها. وبالحقيقة إذا بقي 5% من مجموع الأزهار كثمار على الشجرة البالغة المزهرة كلياً فإنها تعطي حاصلاً تجارياً كاملاً. تتساقط معظم الأزهار بعد التزهير التام ونسبة أقل أو قليلة لاحقاً إلا أنه في بعض الحالات قد تتساقط كميات كثيرة جداً بحيث تسبب قلة الإنتاج بشكل جدي.

توجد فترتان أساسيتان لتساقط الأزهار والثمار (شكل 3-41) تدعى الأولى منهما بالتساقط الأول (1st drop) وتبدأ عادة مباشرة بعد تساقط التويج (petal fall) وتستمر لمدة 2-3 أسابيع. أما الفترة الثانية للتساقط فهي تساقط حزيران (June Drop) وتبدأ مباشرة بعد انتهاء الفترة الأولى وتستمر لمدة 2-4 أسابيع. يكون حجم الثمار في هذا التساقط كبير نسبياً (قطرها 1.2 – 2.5 سم).

وقد يعزى سبب هذا التساقط إلى ضعف نمو الأندوسبرم الذي يؤثر في نمو الجنين بسبب قلة حامض الخليك الأندول (IAA). وقد تحدث موجتان صغيرتان من تساقط الثمار قبل تكامل النمو والنضج (Childers, 1983).

توجد أسباب بيئية تشجع تساقط الأزهار والثمار من الأشجار وفي مقدمتها الرياح القوية وسقوط الحالوب والأمطار وانخفاض درجات الحرارة والعواصف والأمراض والحشرات والقوارض ..الخ. كما توجد اسباب فسلجية تسبب زيادة تساقط الأزهار والثمار من الأشجار وفي مقدمتها عدم حدوث التلقيح والاخصاب والمنافسة بين الأزهار والثمار على الماء والمواد الغذائية والهورمونية المصنعة في الأوراق ونقص النيتروجين والزنك والماء في التربة والحالة الصحية للأوراق والأشجار وعدد البذور في الثمار وإجهاض الأجنة في البذور.

يمكن التقليل من تساقط الثمار عندما تكون كميتها الساقطة كثيرة جداً بطريقة واحدة أو أكثر من الطرائق التالية:

1- التسميد النيتروجيني قبل التزهير بمدة 2-3 أسابيع.

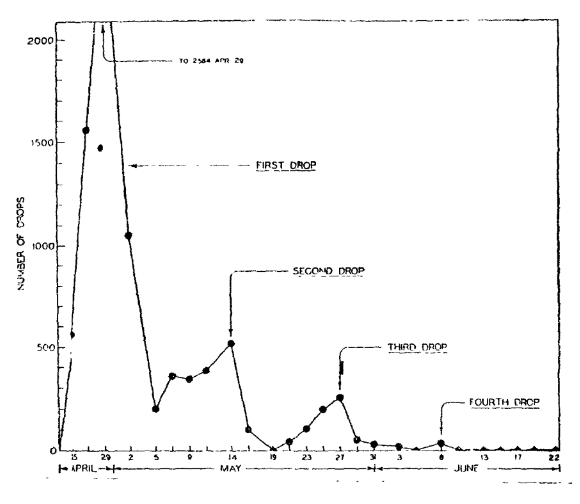
2- التقليم الاثماري الجيد للاشجار.

3- تحليق الأشجار في وقت التزهير التام.

4- التحكم بكمية ماء التربة خلال فترة التزهير والعقد.

5- مكافحة الأمراض والحشرات.

6- استعمال بعض منظمات النمو لتأخير تساقط الثمار قبل القطف.



شكل (3-41) تساقط أزهار وثمار التفاح خلال موسم النمو. بعض الباحثين يصفون وجود أربع فترات للتساقط في حين بعض الباحثين الآخرين يصفون وجود فترتين فقط، حيث تدمج الفترة الأولى والثانية كفترة أولى والثالثة والرابعة كفترة ثانية.

خف الأزهار والثمار

يطلق خف الثمار (Fruit thinning) على عملية إزالة بعض الأزهار أو الثمار العاقدة حديثاً أو كليهما في مرحلة معينة من الأشجار الحاملة لكميات زائدة منها وذلك لزيادة كمية الحاصل الصالح للتسويق وتحسين لون وحجم الثمار ونوعيتها الأكلية والتقليل من ظاهرة المعاومة في الاثمار والمحافظة على قوة نمو ونشاط الأشجار وزيادة كفاءة رش المبيدات الكيماوية وغيرها من المركبات والتقليل من انكسار أو انشداخ الأفرع أو الأذرع بسبب ثقل الثمار والنموات

الأخرى الموجودة عليها والتقليل من تكاليف قطف الثمار ومداولتها. ومن أصناف التفاح التي تميل ثمارها إلى صغر حجمها وتتطلب خف الثمار سنوياً بعد الانتهاء من تساقط ثمار حزيران: بلوترانسبيرنت وكولدن دلشيس ومكوون (Mocoun) وايرلي ماكنتوش و ويلثي. أما بعض الأصناف التي تتطلب خف أقل شدة من المجموعة الأولى فهي جوناثان وماكنتوش وستيمان وواينساب. أما الصنف دلشيس وطفراته فإنه يتطلب مساحة ورقية أكبر للثمرة الواحدة مما في الأصناف الأخرى للحصول على ثمار ذات طعم ونكهة ونوعية أكلية أفضل وإلا يكون طعم الثمار نشوياً وغير مرغوب فيه (Childers, 1983).

طرائق خف ثمار التفاح

1- الخف اليدوي

وهو قطف وإزالة الثمار الزائدة من الشجرة بوساطة أصابع اليد. إنها طريقة ممتازة لخف الثمار وذلك لإمكانية إزالة الثمار غير الجيدة من الشجرة وضمان توزيع جيد للثمار على الشجرة وإمكانية التحكم في شدة الخف. إلا أن الطريقة تعد مكلفة اقتصادياً وبطيئة وتحتاج إلى أيدي عاملة مدربة وإذا أجريت متأخرة في الموسم فإن بعض فوائدها تقل ولذلك يفضل إجراؤه بعد حوالي 40 يوماً من التزهير التام لضمان الحصول على أزهار جيد في السنة القادمة. فضلاً عن الفوائد الأخرى المتحققة من الخف (Westwood, 1978). يترك مسافة تتراوح بين 15-20 سم بين ثمرة وأخرى على الفرع عند الخف اليدوي للحصول على ثمار كبيرة الحجم ذات نوعية أكلية ممتازة. وأن هذه المسافة تسمح عادة بوجود حوالي 30 ورقة/ ثمرة لمعظم الأصناف. ولهذا السبب ينصح في الوقت الحاضر

أن يترك بين 30-40 ورقة للثمرة الواحدة في الأشجار النامية على الأصول البذرية والقياسية الخضرية. أما بالنسبة للأشجار النامية على الأصول المقصرة جداً فإن 10 أوراق/ ثمرة تعد كافية ويعزى سبب ذلك إلى أن نسبة أكبر من المواد الغذائية المصنعة في الأوراق تذهب إلى الثمار لأن الشجرة مقصرة وأن تعريض الأوراق للضوء يكون أفضل.

ليس خف الثمار العامل الوحيد المحدد لحجم الثمار عند القطف، بل توجد عوامل عديدة أخرى تؤثر في ذلك مثل الصفة الوراثية للصنف، حيث تنتج بعض الأصناف ثماراً أصغر حجماً من غيرها ولذلك تتطلب خفاً أكثر شدة. ومن هذه الأصناف مكوون (Macoun) وبلوترانسبيرنت وويلثي ويلو نيوتاون. كما أنه كلما تتقدم الأشجار في العمر تميل ثمارها إلى صغر حجمها ويعزى ذلك عادة إلى زيادة كمية الثمار التي تحملها الشجرة مقارنة بالأشجار الأصغر نتيجة لتراكم هورمون التكاثر الجنسي في الاشجار الكبيرة (Childers, 1983). ومما يجدر ذكره أن حالة رطوبة التربة تؤثر بشكل مباشر في حجم الثمار، حيث يقل حجمها عند نقص رطوبة التربة ومقدار النقص في حجم الثمار مرتبط مع شدة النقص الرطوبي في التربة بشكل مباشر. ولهذا السبب يكون حجم الثمار المنتجة تحت ظروف الزراعة الديمية (البعلية) أصغر من تلك المنتجة تحت الظروف الاروائية.

يؤثر التقليم الاثماري المجرى شتاء في شدة النموات الخضرية السنوية المتكونة وتضرر الأوراق نتيجة الاصابات المرضية والحشرات أو بسبب المبيدات الكيماوية .. الخ وعلى حجم ثمار التفاح.

لقد وجد في السنوات الأخيرة أن الخف الحجمي للثمار (Size thinning) هو الأفضل. والمقصود بالخف الحجمي هو انتخاب وإزالة الثمار الصغيرة الحجم والضعيفة بغض النظر عن المسافات بين الثمار الباقية على شرط أن يتم مراعاة

الاعتبار العام بخصوص شدة الخف المرغوب فيها. وعند اتباع الخف الحجمي يجب الانتباه إلى عدم ترك ثمار متقاربة من بعضها البعض بحيث تدفع إحداهما الأخرى خارج الغصن كلما تقدم النمو فيها. وتحدث هذا الحالة بشكل رئيس في الثمار الكبيرة الحجم ذات الحوامل القصيرة (Westwood, 1978).

2- الخف الكيماوي

وهو استعمال بعض المركبات الكيماوية في خف الأزهار أو الثمار لتحقيق الفوائد المرجوة من خف الثمار وتقليل تكاليف إجرائه وزيادة سرعة إنجازه مقارنة بالخف اليدوي. كما أن هذا الخف يجرى في وقت ابكر من الخف اليدوي مما ينتج عنه فوائد أكبر وخاصة بالنسبة إلى نشوء البراعم الزهرية لحمل الثمار في الموسم القادم. من الانتقادات الموجهة لهذه الطريقة لخف الثمار هي أنه يجري في وقت مبكر عادة ومخاطر الصقيع والحالوب لا زالت قائمة في بعض المناطق مما يعرض الثمار الباقية على الأشجار إلى مخاطر التساقط أو التضرر. لذا لا ينصح باتباعه في هذه المناطق. كما أن نتائج الخف الكيماوي ليست ثابتة دائماً في المواسم المختلفة بسبب تفاوت العناصر المناخية في السنين المتعاقبة وخاصة درجات الحرارة والأمطار. وأخيراً أنه ليس من الممكن التحكم في توزيع الثمار على الشجرة كما هو الحال في الخف اليدوي. ويبين جدول (3-6) أهم المواد الكيماوية المستعملة على بعض أصناف التفاح للخف الكيماوي لها.

إن استعمال هذه المركبات في الخف الكيماوي للتفاح لا ينصح بهذه التراكيز في العراق وغيره من الأقطار وذلك لاختلاف الأصناف والظروف

جدول (3-6) المركبات الكيماوية المستعملة في خف ثمار التفاح

المركب الكيماوي	وقت الرش	الاسم الاعتيادي	الكمية/ 378 لتر	
			اصناف عقيمة ذاتيا	أصناف خصبة ذاتيا
DNOC	نر هر نام	الجينول (20% سائل) (40% مسحوق)	237 - 317 سم^3 114-150 عم	473-630 سم^3 227-304 غم
NAA	25-15 يوم ب ت ت	حامض الخليك النفتالين	10 جـ/م	20-15 جـ/م
NAAm	25-15 يوم ب ب ت	ملـح أمـايد حمـض الحليك النفتاليني	30 جـ/م	50 جـ/م
NMC	35-20 يوم ب ت ت	سيفن 50%	227 غم	454 غم
MQCC	30-20 يوم ب ت ت	مورستان 25%	227 غم	340 عم
CEPA	30-20 يوم ب ت ت	اينفون	100 جـ/م	200 جـ/م

الملاحظات:

1- يجب عدم رش السيفن أو المورستان إذا وجدت الأزهار على الشجرة والنحل في البستان.

2- لا ترش الأشجار الفتية أو اشجار الأصناف العقيمة ذاتيا إذا كان بعدها ضعف مسافة الزراعة من الصنف الملقح.

3- لا تضاف مواد باشرة إلى المركبات أعلاه.

4- ب ت ت : بعد التزهير التام، جـ/م: جزء في المليون.

5- NAA: Napthalene acetic acid.

6- NAAm: Napthalene acetic acid amide

7- DNOC: Dinitor creseylate

8- NMC: Naphthyl – N – methyl carbamate

9- MQCC: Methyl, 2. 3- quinoxline dithiol cyclic carbamate.

10- CEPA: 2- Chloroethyl Phosphoric acid.

المصدر: Westwood, 1978

المناخية وعمليات الخدمة البستانية. وعليه وجب إجراء تجارب ميدانيـــة لتحديـد افضل المركبات وغيرها وافضل تركيز لها بما يلائم ظروفها.

تعمل مركبات الأوكسنات (auxins) المستعملة في الخـــف علـــى تغييـر توازن الأوكسن في النظام الزهري وتمنع الاخصاب فى الأزهار الحديثـــة التفتـح بسبب خلق ظروف عدم التوافق. كما قد يسبب الأوكسن في بعض الحالات توقـف تطور الجنين أي إجهاضه مسبباً بذلك تساقط الثمار الصغيرة لاحقاً. أما بالنسبة إلى السيفن (sevine) فالظاهر أنه يتجمع في الحزم الوعائية للثمار مسبباً منع حركـــة المكونات الأساسية لنمو الثمار. في حين أن الأتريل أو الاثيفون يتحرر منها غـــاز الأثيلين (C_2H_4) الذي يشجع عملية انفصال الأزهـــار وســـقوطها (Westwood, 1978).

3- الخف الميكانيكي

يجرى الخف الميكانيكي بطرائق عديدة منها استعمال تيار مائي قوي بشكل مباشر من مرشة تشغل يدوياً وذلك عند أو بعد التزهير بقليل، حيـــث تعـد هـــذه الطريقة جيدة. كما يمكن استعمال فرشاة ذات شعر قوي منتصب لإزالــــة بعـض الثمار التي لا زالت صغيرة جدا. ومؤخرا قد يستعمل هزاز الشـــجرة فـــي ذلــك. نتطلب الطريقة مهارة جيدة لتنفيذها لمنع الزيادة الكبيرة في الخف، من الانتقـــادات الموجهة إلى هذه الطريقة من الخف أنها تزيل انتخابيا الثمار الأكبر حجما وكذلـــك تزيل ثمارا أكثر من المناطق الأصلب في الشجرة. كما أن تساقط الثمـــار يســتمر لفترة بعد الانتهاء من إجرائها بسبب تضررها أثناء الهز.

تلون ثمار التفاح

توجد صبغات نباتية مختلفة في ثمار التفاح الناضجة حيث يعتمد ذلك بدرجة أساسية على الصنف وبعض العناصر المناخية وعمليات الخدمة البستانية وحالة العناصر المغذية في التربة. ومن هذه الصبغ الكلوروفيلات التي تعطي اللون الأخضر والأنثوسايانينات (ايدايين) الحمراء والكاروتينات المسؤولة عن اللون الأصفر والكروموبلاستيدات المسؤولة عن اللون الأبيض في بعض أصناف التفاح.

من العوامل المهمة المؤثرة في تكوين الصبغة الحمراء في بعض أصناف التفاح ما يأتي:

1- درجات الحرارة السائدة خلال الليل والنهار في الشهر الأخير قبل القطف.
2- الحالة الغذائية للشجرة.
3- كمية الحاصل الموجودة على الشجرة.
4- العوامل الوراثية الخاصة بالصنف المعني.
5- الضوء.
6- رطوبة التربة.
7- الاصابات المرضية أو الحشرية.
8- الارتفاع عن مستوى سطح البحر ومقدار الأشعة فوق البنفسجية المتوفرة.
9- استعمال بعض منظمات النمو مثل Alar و NAA والايثيفون .. الخ.

قطف ثمار التفاح

يجب أن تقطف ثمار التفاح في المرحلة المناسبة للقطف وذلك لأهميته البالغة، حيث إذا قطفت الثمار قبل هذه المرحلة تكون نوعيتها الأكلية والخزنية رديئة، كما أنها تفقد ماء كثيراً بالنتح وتكون معرضة لمهاجمة المسببات المرضية ويقصر عمر خزنها. فضلاً عن قلة الحاصل لأن ثمار التفاح تستمر في زيادة حجمها ووزنها إلى القطف. أما إذا تأخر قطفها عن المرحلة المناسبة فتصبح أكثر تعرضاً للأضرار الناتجة عن القطف ومداولة الثمار. كما أن لونها قد يصبح أقل قبولاً من قبل المستهلك وتتساقط كميات كثيرة منها قبل القطف ويقصر عمر خزنها وتكون أكثر تعرضاً للمخاطر الطبيعية كالانجمادات الخريفية المبكرة أو الطيور أو الحشرات. وفضلاً عن ذلك تصبح معرضة أكثر لبعض الاضطرابات الفسيولوجية مثل الدائرة المركزية المائية (water core) ونقر المرّ (bitter pit) .. الخ.

توجد مؤشرات عديدة (maturity indices) مستعملة في تحديد المرحلة المناسبة لقطف ثمار التفاح وغيره من الفاكهة وأهمها ما يأتي:

1- عدد الأيام من التزهير التام إلى القطف: يعد هذا المؤشر جيداً إن عدد الأيام هذه وجد أنه ثابت للصنف المعني في المناطق المختلفة إلا في حالة ارتفاع أو انخفاض معدلات درجات الحرارة خلال موسم النمو عن معدلاتها الاعتيادية. كما أن كثرة أو قلة الحاصل على الشجرة مقارنة بالمعدل الاعتيادي لها يؤثر في ذلك. ويبين جدول (3-7) عدد الأيام هذه لأهم الأصناف المعروفة ولربما أدخلت زراعة بعضها إلى القطر علماً أن الفترة التي تستغرقها عملية القطف تتراوح بين 5-20 يوماً معتمدة في ذلك على الصنف ودرجات الحرارة وعمليات الخدمة (Childers, 1983).

جدول (3-7) عدد الأيام من التزهير التام إلى قطف ثمار بعض أصناف التفاح المشهورة

الصنف	عدد الأيام	الصنف	عدد الأيام
Yellow Transparents	95-70	Jonathan	145-140
Oldenburg	95-90	Delicious	150-140
Granvenstein	115-110	Spartan	150-145
Anna	120-110	York Imperial	165-155
Dorsett Golden	120-110	Rome Beauty	165-160
Winter Banana	125-120	Y. Newtown	165-160
Mc -Intosh	130-125	Winesap	170-160
Cox Orange	135-130	Stayman	165-160
R. I. G.	140-135	Paragon (B. twig)	170-165
G. Delicious	145-140	Granny Smith	200-180
Grimes Golden	145-140		

2- صلابة لحم الثمار Fruit firmness

يمكن قياس درجة صلابة لحم الثمار بوساطة جهاز يدوي يسمى بجهاز قياس صلابة لحم الثمار، حيث تقل صلابة لحم الثمرة كلما تكامل نموها ونضجها. وعند بلوغ درجة صلابة لحم ثمار الصنف المعني حدا ملائما يتم قطف الثمار بعد الأخذ بنظر الاعتبار بعض المؤشرات الأخرى

المستعملة. كما يستعمل هذا المؤشر في تحديد المدة الممكن إبقاء ثمار التفاح في المخازن المبردة. تتراوح قيمة الصلابة عند القطف بين 6.4-11.0 كغم/ سم^2.

3- التغير في اللون الأرضي للثمار.

يعد هذا المؤشر جيداً حيث يتغير اللون الأرضي (Ground color) في ثمار التفاح من الأخضر الورقي إلى درجات مختلفة من اللون الاخضر وبالنهاية إلى المصفر.

4- سهولة فصل الثمار من الدوابر

عندما تصبح ثمار الصنف المعني جاهزة للقطف يكون بالامكان فصل الثمار من الدوابر بسهولة بدون أن يتسبب عن ذلك أي كسر للدوابر في أغلب الأصناف.

5- نسبة المواد الصلبة الذائبة

تزداد نسبة المواد الصلبة الذائبة كلما اقترب موعد القطف. وعند بلوغها ضمن المدى المطلوب للصنف يمكن البدء بالقطف بعد الاستعانة ببعض المؤشرات الأخرى وخاصة صلابة لحم الثمار.

6- لون البذور

يتغير لون بذور التفاح إلى اللون الأسمر عندما تكون جاهزة للقطف.

7- فحص النشاء

يقل النشاء في ثمار التفاح كلما تقدمت نحو اكتمال النمو والقطف يبدأ النشاء بالنقصان من مركز الثمرة وباتجاه الجلد. يعد هذا المؤشرة جيداً عند

الاستعانة بالمؤشرات الأخرى في تحديد موعد القطف. يحضـــر محلــول أيوديد البوتاسيوم (KI) وذلك بإذابة 10 غم من أيوديـــد البوتاســيوم فـــي 75 سم^3 من الماء. ثم يضاف إليه 2.5 غم من بلورات اليود ويكمل الحجـم إلى لتر واحد. يعمل شرائح من ثمار التفاح المراد تقديـــر النشـــاء فيـــها وتوضح لمدة دقيقتين في المحلول ثم تغسل في ماء جارٍ. فيلاحـــظ تلــون شرائح التفاح بدرجات مختلفة باللون الأزرق المسود وتقارن مع شـــرائح اعتيادية غير معاملة فتظهر مناطق تراكم النشاء في الثمار.

8- سرعة تنفس الثمار.

9- التقويم الاعتيادي.

10- طعم الثمار وحجمها.

أصناف التفاح

توجد في القطر أصناف محلية منتشرة زراعتها بدرجة رئيسة في المنطقة الوسطى من العراق. وأهمها ما يلي:

1- تفاح شرابي: الثمرة اسطوانية الشكل متوسطة إلى كبيرة الحجم، رقيقة الجلد، لونها أبيض وطعمها حلو. اللحم أبيض هش، الصنف مبكر النضج، وقد يتشرب لونها باللون الأرجواني.

2- تفاح عجمي: الثمرة كروية الشكل بيضاء اللون وصغيرة الحجم واللحم هش ومبكر النضج.

3- تفاح كوفي: الثمرة كروية الشكل متوسطة الحجم، اللون الأخضر فاتح، الطعم حلو مع حموضة خفيفة.

4- السكري: الثمرة مخروطية الشكل ناقص، متوسطة إلى كبيرة الحجم. اللون أصفر مخضر عند النضج.

5- حويمض: الثمرة كروية الشكل لونها أصفر لماع مشرب بالارجواني عند النضج، طعمها حامضي نوعاً ما.

أما الأصناف الأجنبية التي أدخلت زراعتها إلى العراق وغيرها فإن صفاتها المختلفة مبينة في جدول (3-8).

جدول (3-8) أصناف التفاح المشهورة في العالم وصفاتها المهمة

الصنف	حجم الشجره	عدد الأيام من التزهير التام إلى القطف	حجم الثمرة	لون الثمرة	أطول عمر تخزين (أيام)	الاخصابية الذاتية	المقاومة بالاثمار	الانتاجية العامه
Yellow Transparent	صغير - متوسط	100-70	صغير	أصفر	80	جزئيا	مقاوم	معتدلة
Gravenstein	كبير	130-110	كبير	أحمر مخطط	90	عقيم	مقاوم	معتدلة
James Grieve	متوسط	130-110	كبير	اصفر - احمر مخطط	100	عقيم	غير مقاوم	معتدله
Antonovka	متوسط	130-110	متوسط	اصفر	100	عقيم	مقاوم	معتدلة
Weathly	متوسط	125-120	متوسط	أحمر	80	جزئيا	مقاوم	جيدة
Winter Banana	متوسط	165-150	كبير	أصفر تام	150	عقيم	غير مقاوم	جيده
Cortland	متوسط	140-125	صغير	احمر	150	قليله	غير مقاوم	جيدة
Mc-Intosh	متوسط - كبير	145-125	متوسط	أحمر	120	قليلة	غير مقاوم	جيدة
Cox's Orange	كبير	160-130	متوسط	أصفر كامل	120	عقيم	معتدل	مقبولة
R I Greening	كبير	155-130	متوسط	أخضر	180	عقيم	معتدل	مقبولة
Ralls	متوسط	-	متوسط	أحمر	185	جزئيا	مقاوم	مقبولة
Jonathan	متوسط	150-135	صغير	أحمر	120	قليلة	غير مقاوم	جيد
Grimes G.	متوسط	150-140	متوسط	اصفر	120	جزئيا	معتدل	جيد
Golden D	متوسط	160-140	متوسط - كبير	اصفر	160	جزئيا	معتدل	جيد جدا
Delicious	متوسط - كبير	160-140	متوسط - كبير	أحمر	180	عقيم	معتدل	مقبولة
Super Delicious	متوسط	165-140	متوسط - كبير	أحمر	180	عقيم	معتدل	جيد
Northern Spy	كبير	170-145	كبير	أصفر كامل	180	عقيم	معتدل	فقير
Rome Beauty	صغير - متوسط	175-160	كبير	أحمر	240	ضعيفة	غير مقاوم	جيدة جدا
Wine Sap	متوسط	180-160	صغير - متوسط	احمر	240	عقيم	معتدل	معتدلة
Stayman	كبير	175-160	متوسط - كبير	أحمر	180	ضعيفة	غير مقاوم	جيده
Granny Smith	كبير	200-180	متوسط - كبير	اخضر	210	-	غير مقاوم	جيدة

المصدر : Westwood, 1978

تخزين ثمار التفاح

تعد ثمار التفاح المقطوفة كغيرها من الفواكه الطرية أعضاء نباتيــة حيــة تستعمل الأوكسجين والمواد المخزنة وتعطي غاز ثاني أوكسيد الكربــون وطاقــة حرارية وكيماوية في عملية التنفس. كما تحدث فيها سلسلة معقدة مــن التفــاعلات الكيموحيوية المسيطر عليها بالأنزيمات مثل تحول النشاء إلى سكر والتغيرات فــي أشكال السكر واستعمال السكريات وغيرها من المركبات الكيماوية في عملية التنفس والنقص في الأحماض العضوية والتغيرات في المركبات البكتينية وإنتاج المركبات الطيارة. كما تفقد الثمار المقطوفة الماء مسبباً خسائر في وزنها وجودتها.

تؤثر درجات الحرارة بعمق في سرعة تنفس ونتح الثمار وعمر تخزينــها. فعلى سبيل المثال تبلغ سرعة تنفس الثمار المخزنة على درجة حــرارة 15.1 °م عدة أضعاف سرعة تنفسها على درجة حرارة صفر مئوي. كما أن مقدار الطاقــة الحرارية المتحررة من تنفسها في درجة حرارة صفر مئوي تبلغ بيــن 10-20% مقارنة بدرجة حرارة 15.1 °م. ومما يجدر ذكره أن تأخير نقل وتــبريد الثمــار المقطوفة لمدة 3 أيام في الحقل على درجة حرارة 21 °م يسرع فيها النضج بمــا يساوي نضجها خلال شهر في مخزن مبرد على درجة حــرارة (-1.0)°م يعمــل التخزين البارد للثمار فضلاً عما يذكر أعلاه على تقليل فقد الماء من الثمار ونمــو الكائنات الحية الدقيقة الضارة وإنتاج الأثلين وفاعليته وانتشار بعض الاضطرابــات الفسلجية مما يطيل عمر تخزين الثمار والمحافظة على جودتها العالية.

لضمان الحصول على أفضل النتائج من التخزين البارد يجب قطف الثمــار في مرحلة اكتمال النمو الصحيحة والاعتناء بقطفها ومداولتها وتنظيفها وتعقيمــها وتبريدها مبدئياً ووضعها في مخازن مبردة تحت ظروف رطوبــة نســبية عاليــة تتراوح بين 85-90% ودرجة حرارة تتراوح بين صفر إلى 1.0- °م باسرع وقت

ممكن بعد القطف. توجد بضعة أصناف من التفاح تتضرر إذا خزنت على هذه الدرجات الحرارية بالرغم من عدم حدوث الانجماد فيها ومنها صنف ماكنتوش McIntosh وجوناثان Jonathan ويلونيوتاون Yellow Newtown حيث تصاب بالاضطراب الفسلجي المسمى بالاسمرار الداخلي أو المنطقة المركزية السمراء. لذا يتم تخزينها على درجة حرارة 2-4 °م مما ينتج عنه زيادة سرعة تنفسها ونقص عمر خزنها. ولهذا السبب تخزن مثل هذه الأصناف في مخازن الجو المسيطر عليه CA-Storges الذي يتكون هواء جو المخزن من 3% أوكسجين و 5% غاز ثاني أوكسيد الكربون والباقي نيتروجين ويراجع مصدر العاني وآخرون (1989) للتفاصيل.

الحاصل

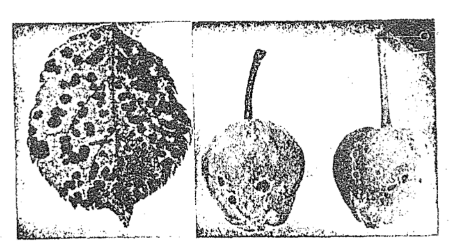
يبلغ معدل إنتاج الشجرة الواحدة من الأصناف الأجنبية المزروعة في شمال العراق 45 كغم/ شجرة وللأصناف المحلية 34 كغم/ شجرة (المجموعة الاحصائية السنوية، 1979) أما معدلات الإنتاج في الأقطار المتطورة في زراعة التفاح فتتراوح بين 280-380 كغم/ شجرة (14-19 طن/ دونم) للبساتين النامية على الأصول البذرية أو الخضرية القياسية، أما البساتين المقصرة جداً فيبلغ بين 18-36 طن/ دونم مضافاً إليه حوالي 15% كثمار غير صالحة للتسويق (Westwood, 1978).

أمراض وحشرات التفاح

توجـــد أمراض وحشرات وحيوانات قارضة كثيرة تهاجم أشجار التفاح أو ثمارها وتلحق أضراراً بالغة إذا استفحلت إصابتها، حيث تعمل على تقليل الحاصل ورداءة النوعـــية وقصـــر عمر الأشجار وعدم انتظام حملها. لذا وجب العمل على المحافظـــة على الصحة الجيدة للبستان وذلك بإجراء التقليم الجيد للأشجار ومكافحة الأمـــراض والحشرات عند ظهورها وعدم إهمالها وجمع الخشب المصاب والثمار الســـاقطة وإتلافها حرقاً أو نقلها إلى مسافات بعيدة من البستان والاعتناء بالتسميد والري وخف الثمار .. الخ ومن أهم الأمراض ما يأتي:

1- مرض الجرَّب Apple Scab

مـــرض فطـــري يســـببه الفطر Venturia inaequalis Wint ويعد من أخطر أمراض التفاح وهو منتشر كثيراً في العراق. يهاجم الفطر الثمار ويلحق بها أضراراً بالغة. كما يسبب أيضاً تساقط الأوراق مضعفاً نمو الأشجار. تبدأ الإصابة في الربيع (شكل 3-42).



Scab spots on a leaf and on young apples

شكل (3-42) مرض الجرب على أوراق وثمار التفاح

العلاج

الرش بإحدى المواد الآتية مذابة في 378 لتر (100 كالون) ماء:

1- دوديـــن (Dondine) 65% ويسمى أيضا سايبركس (Cyprex) وبمقدار 225 غم. يجري الرش على فترات أسبوعية منذ ظهور الأوراق التويجية إلى التزهير وبعد ذلك على فترات 10-14 يوماً وإلى نهاية الموسم.

2- كابتان (Captan) 50% وبمقدار 900 غم.

3- فولبيت (Folpet) 50% وبمقدار 900 غم.

4- كلايودين (Glyodin) 30% وبمقدار 900 غم.

2- مرض اللفحة النارية Fire Blight

مـــرض بكتــيري تسببه البكتريا Erwinia amylovora. تهاجم البكتيريا الـتفاح والكمــثرى والسفرجل. تهاجم الأزهار وتسبب تساقطها وكذلك الثمار كما تسبب موت الأطراف والأفرع والأشجار عند اشتداد الإصابة (شكل 3-43).

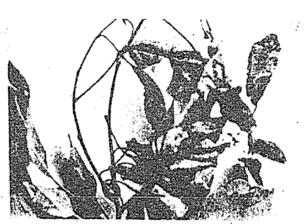


Fig. 114 Fire blight on crabapple—note crooked terminal

شكل (3-43) مرض اللفحة النارية على التفاح

العلاج

1- الرش بالستربتومايسين (Streptomycin) بتركيز 60 جزء في المليون. تعطى الرشة الأولى عندما يبدأ البرعم الزهري المركزي في الدابرة بالتفتح. ويعاد الرش كل 5 أيام إلى تساقط أوراق التويج.

2- قطع الأفرع المصابة إلى أسفل المنطقة المصابة بحوالي 10 سم وحرقها أثناء التقليم الشتوي مع مراعاة تعقيم أدوات التقليم المختلفة بمحلول السليماني.

3- مرض البياض الدقيقي Powdery Mildew

مرض فطري يسببه الفطر Podosphaera leucotirca يهاجم الفطر الأوراق مسبباً تقزيمها وتقزيم النمو الكلي للشجرة (شكل 3-44).



شكل (3-44) مرض البياض الدقيقي على التفاح صورة اليسار: سليمة وصورة اليمين مصابة

العلاج

الرش بإحدى المواد التالية مذابة في 378 لتر:

1- داينوكاب (Dinocap) 25% ويسمى أيضاً بـ Karathane وبمقدار 230 غم. يجري الرش على فترات 6 أيام بين رشة وأخرى قبل التزهير وعلى فترات 10-14 يوم خلال فترة بعد التزهير وإلى أن تتقوى النموات.

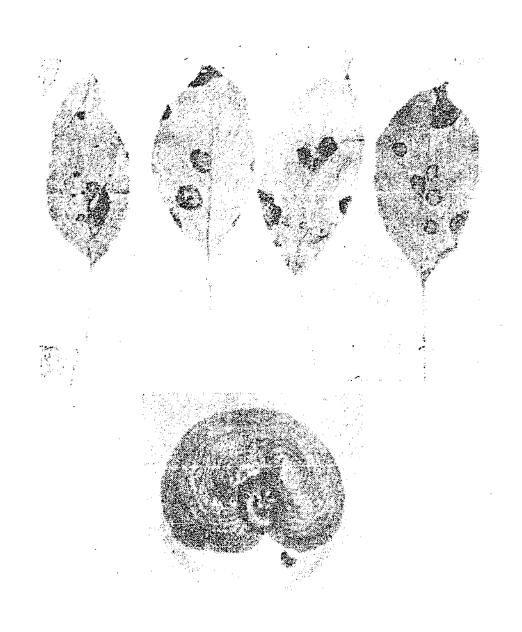
2- الكبريت القابل للبلل 95% وبمقدار 550 غم.

3- مورستان (Morestan) 25% وبمقدار 230 غم.

يتبع نفس منهاج رش الداينوكاب مع ملاحظة عدم استعمال المورستان أثناء وجود الأزهار على الأشجار لأن له القابلية على خف أزهار التفاح كما هو الحال في السيفن المستعمل في مكافحة دودة ثمار التفاح.

4- مرض العفن الأسود Black Rot

مرض فطري يسببه الفطر Sphaeria malorum يهاجم الفطر الأوراق والثمار ويسمى عند إصابته الثمار بعفن النهاية الزهرية وعلى الأوراق ببقعة الورقة أو عين الضفدعة. تسوء نوعية الثمار المصابة (شكل 3-45).



شكل (3-45) مرض العفن الأسود على أوراق وثمرة التفاح

العلاج

الرش بإحدى المبيدات الكيماوية الآتية مذابة في 378 لتر ماء

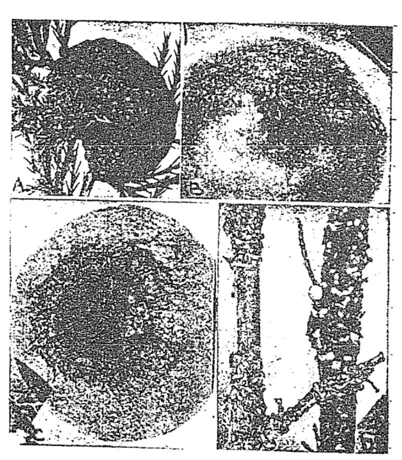
1- فولبيت (Folpet) 50% وبمقدار 900 غم.

2- كابتان (Captan) 50% وبمقدار 900 غم.

3- كابتان + زينب (Zeinb) 5% وبمقدار 225 غم من الأول و 500 غم من الثاني.

5- مرض الصدأ Apple Rust

مرض فطري يسببه الفطر *Gymonsporangium juniperi*. يهاجم الفطر الثمار والأوراق (شكل 3-46). يقضي الفطر دورة حياته على أشجار الأرز الأحمر (Red Cedar) لذا وجب إزالتها لمسافة 800 م من حول البستان إذا كانت موجودة في المنطقة.

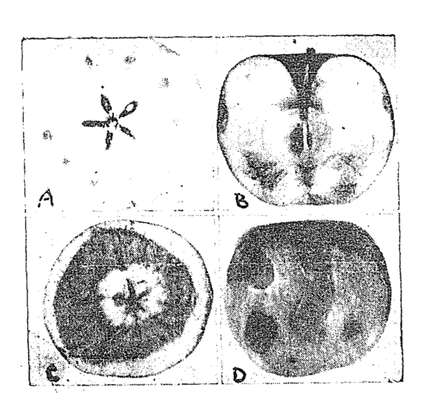


شكل (3-46). أمراض الصدأ أ: عقدة الأرز التي سوف تطلق السبورات في الربيع. ب: ثمرة تفاح مصابة بصدأ الأرز ج- ثمرة تفاح مصابة بصدأ السفرجل د: بقع إصابة افرخ الأرز بالصدأ والتي تنطلق منها السبورات

العلاج

كما في مرض الجرّب.

6- أمراض أو اضطرابات فسلجية عديدة ومنها مرض البقعة الفلينية (Corky Spot) الذي يسببه نقص البورون ويعالج برش الأشجار بمادة السوليبار (Solubar) وبمقدار 450 غم/ 378 لتر ماء. تعطى الرشة الأولى قبل التزهير ورشتان خلال وبعد التزهير مباشرة. ومن الأمراض الفسلجية الأخرى مرض النقر المرّ (Bitter Pit) ومرض الدائرة المركزية المائية (Water Core) واللفحة (Scald) .. الخ (شكل 3-47).



شكل (3-47) بعض الأمراض الفسلجية في التفاح. أ- الدائرة المركزية المائية. ب- الانحلال الداخلي الجزئي للثمرة المصابة في أ. ج- انحلال سوكي (soggy). د- اللفحة اللينة.

أهم حشرات التفاح

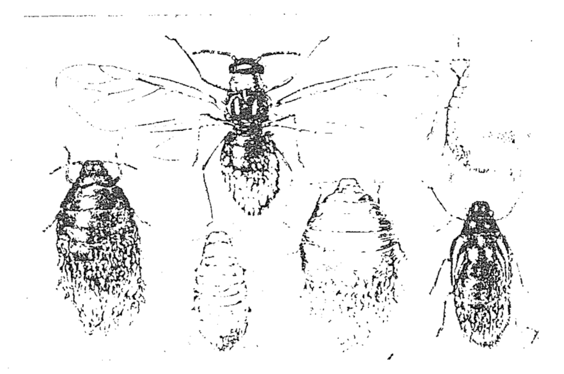
1- المن الصوفي Woolly Aphids

تهاجم حشرة المن الصوفي Eriosoma lanigerum Hous قلف الأشجار وجذورها وتمتص عصارة الأشجار مسببة ضعف نموها. تحدث عقد وانتفاخات على الخشب المصاب. جسم الحشرة مغطى بصوف أبيض وخاصة على مؤخرتها (الشكلان 3-48،49) تعد بعض أصول التفاح مثل سلسلة مالنك ميرتن مقاومة لها وكذلك صنف نورثرن سباي.

الوقاية والعلاج

1- استعمال الأصول المقاومة مثل سلسلة مالنك ميرتن ونورثرن سباي.

2- الرش بإحدى المبيدات الآتية مذابة في 378 لتر ماء:

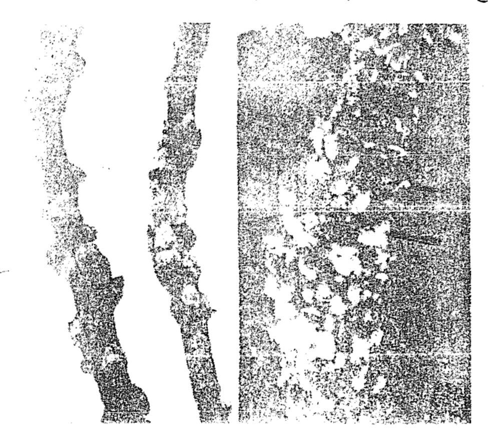


شكل (3-48) حشرة المن الصوفي في المراحل المختلفة

أ- ثايودان (Thiodan) 50% وبمقدار 340 غم.

ب- مالايثون (Malathion) 25% وبمقدار 900 غم.

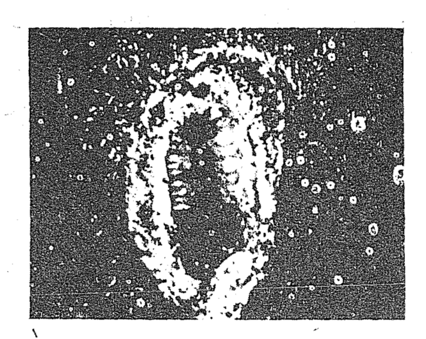
ج- دايازينون (Diozinon) 50% وبمقدار 450 غم.



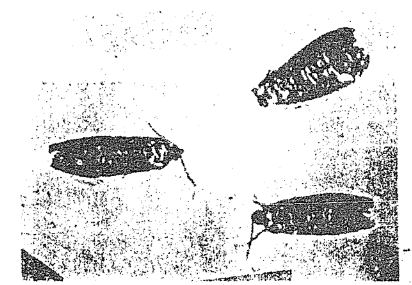
شكل (3-49) حشرة المن الصوفي على السيقان البذرية للتفاح والعقد التي تتكون على الجذور

2- دودة ثمار التفاح Codling Moth

حشرة دودة ثمار التفاح. Carpocapsa pomonella L. حشرة منتشرة كثيراً في بساتين التفاح في العراق. يحدث الضرر من اليرقة التي تحفر أنفاقاً في الثمار إلى منطقة المركز مسببة رداءة نوعيتها وقصر عمر خزنها. للحشرة 2-3 أجيال في الموسم (شكل 3-50).



أ



شكل (3-50) دودة ثمار التفاح. أ- اليرقة. ب- حشرة بالغة.

الوقاية والعلاج

1- جمع وإزالة الثمار والأغصان المصابة.

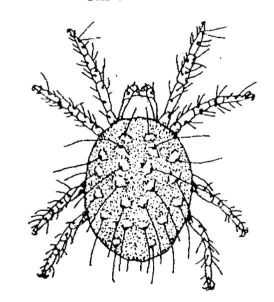
2- الرش بإحدى المركبات الآتية مذابة في 378 لتر ماء:

أ- كوثـايون (Guthion) 25% وبمقدار 550 غم. ترش الأشجار على فترات أسبوعين ابتدأ من تساقط التويج إلى نهاية آب.

ب- سيفن (Sevin) 50% وبمقدار 680 غم. ويكرر الرش كل أسبوعين مبتدأ بشهر واحد بعد التزهير لأن المركب له القابلية على خف الأزهار والثمار لذا وجب الالتزام التام بموعد بدء الرش.

3- الحلم الأوروبي الأحمر European Red Mites

يعمل الحلم الأحمر (Panonychus ulmi Koch) على امتصاص العصارة النباتية من الأوراق مسببة اسمرار الأوراق وفقدان اللون الطبيعي للأوراق. وقد تتساقط الأوراق ويقل الحاصل وتسوء نوعيته. يوجد للحلم 6-8 أجيال في السنة (شكل 3-51).



شكل (3-51) الحلم الأوروبي الأحمر

العلاج

الرش بإحدى المواد الآتية مذابة في 378 لتر ماء:

أ- الزيت الممتاز 70 ثانية (تركيز 3%) وبمقدار 2 كالون لقتل البيض في بداية الموسم ومنتصف الصيف.

ب- مورستان (Morestan) 25% وبمقدار 225 غم يبدأ بالرش متى ما لوحظ عدد الحلم/ ورقة يتراوح بين 4-6.

ج- دايكوفول (Dicofol) 18.5% وبمقدار 680 غم زائد تيترادیفون (Tetradifon) 454 غم/ 3.78 لتر وبمقدار 473 سم^3. ترش الأشجار 4 مرات على أن لا تكون آخر رشة قبل القطف باسبوع.

4- سوسة التفاح Apple Curculio

تهاجم سوسة التفاح Tachypterellus quadrigibbus الثمار وتلحق بها أضرار بليغة بسبب تغذية اليرقات عليها وعمل حفر لوضع البيض.

العلاج

الرش بإحدى المواد الآتية مذابة في 378 لتر ماء:

أ- دي الدرين (Dieldrin) 50% وبمقدار 135 غم. وأنه سام جداً.

ب- مبيدات أخرى مثل كوثايون وباراثيون ومالايثون وزرنيخات الرصاص وحسب التوصيات السابقة أو المصنع.

5- نطاط أوراق التفاح Leafhoppers

يوجد عدة أصناف من نطاط أوراق التفاح Empoasca maligna منها الأبيض والوردي والأخضر. تمتص العصارة النباتية من الأوراق وتضعف نمو الثمار والأشجار.

العلاج

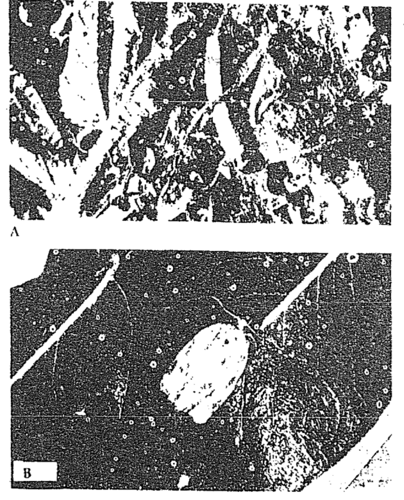
الرش بالسيفن (50%) وبمقدار 680 غم/ 378 لتر ماء.

6- لافات الأوراق Leaf Rollers

تتغذى يرقات لافات الأوراق Archips argyrospilus على البراعم الزهرية مسببة قلة العقد. كما تهاجم الحشرات والثمار وتحدث أضرار فيها وفي الأوراق عندما تلتصق الأوراق بالثمار واليرقات تتغذى بينها (شكل 3-52).

العلاج

الرش بالكوثايون (25%) وبمقدار 550 غم/ 378 لتر ماء ترش الأشجار 4 مرات في الموسم.



شكل (3-52) لافات أوراق التفاح. أ- اليرقة، ب- حشرة كاملة

7- أنـــواع عديدة أخرى من المن مثل المن الوردي (شكل 3-53) والأخضر .. الـــخ حيث تعمل على امتصاص العصارة من الأوراق والثمار وتكافح كما في المن الصوفي.



شكل (3-53) المن الوردي على برعم تفاح.

8- ذبابة التفاح Apple Maggot

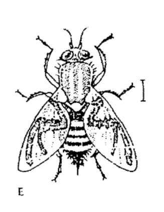
الحشـــرة الـــبالغة Rhagoletis pomonella هي ذبابة لماعة يبلغ طولها حوالــي 0.5 ســـم. تمضي دور الشتاء في التربة على شكل عذراء، تهاجم اليرقة الـــثمار، حيـــث تعمل فيها أنفاقاً غير منتظمة مسببة تساقط الكثير منها قبل اكتمال النمو، تبقى اليرقة في الثمار بين أسبوعين في الأصناف المبكرة إلى عدة أشهر في الأصناف الشتوية (شكل 3-54).











شكل (3-54) ذبابة التفاح. أ- ثمرة مصابة. ب- ى: مراحل حياة الآفة.

العلاج

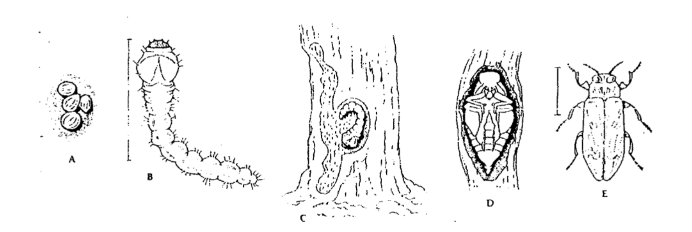
الرش بإحدى المبيدات الآتية مذابة في 378 لتر ماء:

1- كوثايون (Guthion) 50% وبمقدار 226 غم.

2- سيفن (Sevin) 50% وبمقدار 780 غم.

3- ايميدان (Imidan) 50% وبمقدا 454 غم.

9- حفار ساق التفاح ذو الرأس المسطح Flat Headed Apple Trees تمضـي الحشرة Crysobothri femorata الشتاء على شكل يرقات يبلغ طولـها بيـن 1.2-2.5 سم وتكون غاطسة في الجذع أو الأفرع بعمق 2-5 سم. ينتج الضرر عن تغذية الحشرات الكاملة على الأفرع الحديثة النمو وتحفر اليرقـات داخـل الخشب وعند اشتداد الإصابة تؤدي إلى موت الشجرة (شكل 3-55).



شكل (3-55) حفار ساق التفاح ذي الرأس المسطح أ- البيض، ب، ج: اليرقة. د: الخـــادرة، ي: حشرة بالغة. إن سكن الحشرة في جذع الشجرة مبين في الشكل إلى اليسار.

العلاج

1- العناية بالأشجار وتقويتها.

2- تقليم الأفرع المصابة وحرقها.

3- جمع اليرقات وقتلها أو إدخال سلك في أنفاقها وقتلها.

4- رش الأشجار وقائياً كما في دودة ثمار التفاح.

الفصل الرابع

زراعة الكمثرى

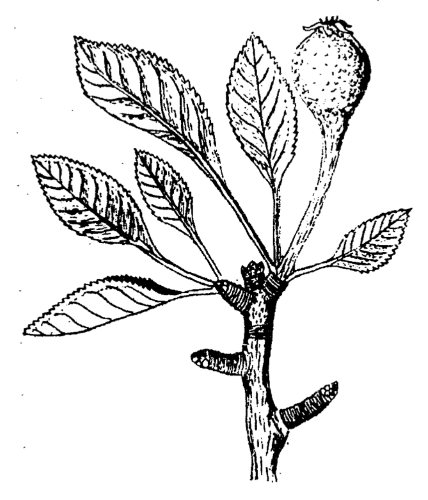
الموطن ومناطق انتشار زراعته

يحتوي الجنس بايرس (Pyrus) على 20 نوعاً من الكمثرى. إلا أن معظم الأصناف التجارية المشهورة عالمياً هي تابعة للكمثرى الأوربية (فرنسية (Pyrus communis L.) والذي يعتقد أنه نشأ في جنوب شرق أوروبا وحوض بحر قزوين. إن الأصناف التجارية المشهورة من الكمثرى ربما نشئت من تزاوج كمثرى. P. cocasica Feb. مع P. nivalis Jacq. طبيعياً وتم انتخابها من الأشجار البرية منها. أما موطن كمثرى الرمل الياباني P. pyrifolia Nak فيعتقد أنه من وسط الصين وشرقها وكوريا واليابان. في حين أن كمثرى P. ussurinesis Maxi. نشأ في المناطق الأبرد من شمال وشرق الصين وكوريا ومنشوريا. أما الأصناف اليابانية P. serotina فانحدرت من هذين النوعين. وفضلاً عن ذلك توجد أنواع أخرى من الكمثرى نامية في جنوب أوروبا وشمال أفريقيا وآسيا الصغرى إلا أنها تستعمل كأصول. ويوجد في شمال العراق كمثرى سرياكا P. syriaca (شكل 4-1) نامياً بصورة برية.

كانت زراعة الكمثرى قائمة منذ حوالي 100 ق.م في جنوب شرقي أوروبا ومنها انتقلت إلى الأقطار الأوروبية الأخرى ثم دخلت إلى انكلترا وفي عام 1630م انتقلت إلى أمريكا (Westwood, 1978).

يبلغ الإنتاج العالمي من ثمار الكمثرى في الوقت الحاضر حوالي 8.6 مليون طن سنوياً. ومن الأقطار المشهورة بإنتاجه مرتبة تنازلياً حسب كميات

إنتاجها ايطاليا والولايات المتحدة الأمريكية وفرنسا واليابان وألمانيا الغربية واسبانيا وتركيا واستراليا واليونان وجنوب أفريقيا وأرجنتين ويوغسلافيا وهولندا وبريطانية (Childers, 1983).



Pyrus syriaca

شكل (4-1) فرع ودابرة وثمرة كمثرى سرياكا المنتشرة في شمال العراق.
المصدر: Bailey, 1975

إن زراعة الكمثرى في القطر لا زالت دون مستوى الطموح بالرغم من توفر الظروف المناخية والتربة والمياه لنجاح زراعته. تشير الاحصائيات المتوفرة إلى وجود 602.0 ألف شجرة كمثرى وبمعدل إنتاج 23 كغم/ شجرة (الجهاز المركزي للاحصاء، 1978) وتقدر كمية الإنتاج الكلي سنوياً بحوالي 8770 طناً.

الوصف النباتي

تنتمي شجرة الكمثرى (Pear tree) إلى العائلة الوردية والفصيلة التفاحية (Pomoideae) والجنس بايرس (Pyrus)س. ويبلغ عدد الكروموسومات في الخلايا الجنسية 17 كروموسوماً وفي الخلايا الجسمية 34 كروموسوماً ونادراً جداً يصل 51 أو 68 أو 85. وقد تحتوي الأشجار على أشواك وهي متساقطة الأوراق. الأوراق مسننة منشارياً أو متعرجة ملساء الحافة ونادراً تكون مفصصة ولها سويق طويل عادة واذينات وهي متبادلة على الأفرخ وخالية من الزغب عندما يتكامل نموها. تتفتح الأزهار قبل أو مع الأوراق وتكون موجودة في نورات خيمية مشابهة للعنقود (Umble – Like Racemes)، حيث تتفتح البراعم السفلية أولاً ومن ثم الأعلى منها بعكس التفاح تماماً (شكل 4-2).



شكل (4-2) دابرة وأزهار وثمار الكمثرى. النورة الزهرية عنقودية غير محدودة

لون الأزهار أبيض وهي ذات خمس أوراق كاسية ومثلها تويجية. الأسدية يتراوح عددها بين 20-30 والمتوك حمراء اللون أو بنفسجية. الأقلام يتراوح

عددها بين 2-5 وهي حرة ومحصورة بشدة بالقرب من قاعدتها بقرص. البويضات عدد 2 في كل حجرة وعدد البذور الكامل في الثمرة يبلغ 10 بذور. الثمار كروية أو كمثرية الشكل تفاحية ويحتوي اللحم على خلايا صخرية وجدران غضروفية. البذور سوداء اللون عند النضج. الأصناف الأسيوية ثمارها هشة عصيرية ذات نكهة شبيهة بنكهة التفاح. أما الأصناف الأوروبية فنكهتها كمثرية ورخوة جداً عند النضج وقوامها ذائب في الفم.

المناخ الملائم

يتطلب الكثير من أصناف الكمثرى التجارية بين 900-1000 ساعة باردة (أقل من 7.2 °م وأعلى من الصفر المئوي) لإنهاء دور الراحة في براعمها بصورة طبيعية في أواخر الشتاء وأوائل الربيع عدا الصنف المشهور بارتليت (Bartlett) الذي تبلغ متطلباته بين 1000-1100 ساعة باردة. وعند زراعة صنف كمثرى في منطقة لا يتوفر فيها البرودة الكافية شتاء فإن تفتح البراعم لا يكون متجانساً في الربيع ويسبب موت كثير من البراعم ويخلق صعوبات في توقيت مواعيد الرش لمكافحة دودة ثمار التفاح وتزداد صعوبة مكافحة مرض اللفحة النارية ويعيق من نشاط الحشرات في التلقيح مسبباً قلة الحاصل ورداءة نوعيته (Westwood, 1978).

توجد بعض الأصناف التجارية التي تبلغ متطلباتها من ساعات البرودة شتاء حوالي 250 ساعة باردة ومنها أصناف ليكونت Le-Conte وكيفر (Kieffer) وباين ابل (Pineapple) وهاردي (Hardy) و كوميس (Comice) وكاربر (Garber) وخانوتي وعثماني. ولهذا السبب نلاحظ انتشار زراعة بعض

هذه الأصناف في المنطقة الوسطى والشمالية من العراق على حد سواء. ومما يجدر ذكره تم إيجاد بعض الأصناف ذات المتطلبات القليلة جداً من ساعات البرودة لزراعتها في ولاية فلوريدا الأمريكية والتي تبلغ 50 ساعة باردة أو أقل. أما الصنفان هوود (Hood) وفلوريدا هوم (Flordahome) فإنهما يتطلبان بين 100-150 ساعة باردة فقط (Childers, 1983).

تتحمل أشجار الكمثرى الدرجات الحرارية الانجمادية إلى حد 25°م تحت الصفر المئوي عندما تكون في دور لسكون التام شتاء. وهي بذلك تأتي بعد التفاح في تحمله للبرد وأكثر من العديد من فاكهة ذات النواة الحجرية كالمشمش والخوخ والأجاص. وتعد الأصناف فليمش بيوتي (Flemish Beauty) وكلاب فيفورايت (Clpapp Favorite) وانجو (Anjou) من أكثر أصناف الكمثرى التجارية تحملاً للبرد شتاء في حين يعد صنف بارتليت (Bartlett) أقلها تحملاً للبرد شتاء. لهذا السبب ينصح بعدم إنشاء بساتين كمثرى في المناطق التي تنخفض درجات الحرارة شتاء إلى 29-31.5 م° تحت الصفر لأن احتمالات نجاحها تكون قليلة.

والجدول (4-1) يبين درجات الحرارة الحرجة لبراعم الكمثرى في المراحل المختلفة من تفتحها وعقد الثمار. لذلك وجب انتخاب المواقع الخالية من الصقيع المتأخر بقدر بالإمكان لتجنب قتل البراعم الزهرية المتفتحة والثمار العاقدة أو التقليل من نشاط الحشرات الملقحة مسببة قلة الحاصل. كما أن الصقيع قد يسبب تبقع الثمار و حلقات الصقيع (Frost rings) على الثمار.

جدول (4-1) درجات الحرارة (تحت الصفر المئوي) الحرجة لـــبراعم الكمـــثرى والثمار العاقدة.

البيانات	مرحلة تطور البرعم							
	انفصال الحراشف	ظهور العنقود	عنقود متماسك	أبيض أولي	أبيض كامل	ازهار أولي	ازهار كامل	بعد الأزهار
درجة الحراره القياســية القديمة	7.8	5.0	4.4	2.2	1.7	1.7	1.7	1 1
معدل درجـــة الحـــرارة لقتل 10%	9.4	6 7	4.4	3.9	3.3	2.8	2.2	2.2
معدل درجـــة الحـــرارة لقتل 90%	18.0	14.0	9 4	7.2	5.6	5.0	4.4	4.4
معدل موعد حدوثها فـــي بروسر/ واشنطن	-	3/23	3/31	4/5	4/9	4/14	4/18	4/25

المصدر: Westwwod, 1978

أما الصيف الملائم لزراعة الكمثرى فهو صيف معتدل إلى حار، حيث يبلغ معدل درجات الحرارة خلال حزيران وتموز وآب بين 27-30 °م. كمـــا تتطلـــب زراعة الكمثرى صيفاً جافاً لمنع انتشار مرض اللفحة النارية البكتيري الـــذي قـــد يصبح عاملاً محدداً لنجاح زراعة الكمثرى في العديد من المناطق في العالم. تعـــد أشجار الكمثرى أكثر تحملاً لدرجات الحرارة المرتفعة صيفاً من التفاح وإن صنـف بارتليت ينتج ثماراً ذات نوعية أكلية وخزنية ممتازة في مناطق الصيف الحار كمـــا في جنوب كالفورنيا في حين أن صنف بوسك ينتج ثماراً ذات ممتازة تحت ظروف الصيف الحار نسبياً. أما الأصناف الأخرى فيلائمـــها صيـــف معتـــدل الحـــرارة (Teskey and Shomeaker, 1978).

تعقد بعض أصناف الكمثرى مثل بارتليت وكومس وهاردي ثمار عذرية بكثرة عندما تكون العناصر المناخية وخاصة درجات الحرارة نموذجية نهذا العقد، حيث تتضمن بضعة أيام من الطقس الدافئ (21-29.4 °م) خلال فترة التزهير. فبالنسبة لصنف بارتليت المزروع لوحده في البستان وجد لكي يحصل عقد عذري جيد إلى ممتاز يجب توفر أكثر من 80 ساعة تبلغ فيها درجة الحرارة 15.6 °م وأكثر خلال 10 أيام من التزهير. وفي حالة بلوغ عدد هذه الساعات أقل من 80 ساعة فالعقد العذري يكون قليلاً.

تعد الرطوبة النسبية العالية خلال فترة التزهير والصيف مضرة بزراعة الكمثرى وذلك لتشجيعها على انتشار مرض اللفحة النارية البكتيري الذي يعد بحق من أخطر أمراض زراعة الكمترى في العالم.

أما بالنسبة لطول موسم النمو فيتراوح بين 100-120 يوم لصنف جيفورد (Gifford) إلى 180-210 يوماً لصنف Pass Crassane.

التربة الملائمة

تنمو أشجار الكمثرى وتنتج بشكل جيد في مدى واسع من الأترية عندما تكون قارة على الاحتفاظ بكميات كافية من الرطوبة وجيدة الصرف والتهوية. تتحمل أشجار الكمثرى الأترية الثقيلة والرطبة عندما تكون نامية على أصل كمثرى أوروبية أو على أصل سفرجل (Teskey and Shoemaker, 1978) إلا أنها تنمو بشكل أفضل في الأترية المزيجية الخصبة ذات الطبقة تحت السطحية الجيدة الصرف والتهوية.

إن التربة النموذجية للكمثرى هي الخصبة الجيدة الصرف وسهلة العمل بها وأن تميل إلى الثقيلة في قوامها وعميقة لا يقل عمقها عن 120-180 سم. أما إذا كانت التربة ثقيلة جداً ورديئة الصرف فإن الأشجار تتضرر من نقص البورون في التربة والذي يسبب تناثر الأزهار (Bloosom Blast) أو قتلها. كما أن زيادة كاربونات الكالسيوم في التربة يسبب الاصفرار الناتج عن نقص الحديد (Iron-Induced Chlorosis). تكون متطلبات أشجار الكمثرى من نتروجين التربة مشابهة للتفاح ولربما أكثر منها بقليل (Chandler, 1957).

زراعة البستان ونظم الزراعة

يمكن زراعة أشجار الكمثرى في البساتين بأية طريقة من الطرائق المستعملة في غرس بساتين التفاح التقليدية مثل الشكل المربع والمستطيل والمثلث والزراعة الكونتورية .. الخ. حيث ذلك يعتمد على الأرض ومساحتها ودرجة الميل واتجاهه والأصول المستعملة وكميات الأمطار الساقطة أو مياه الري المتوفرة ونوع المكننة المتوفرة وخبرة المزارع .. الخ.

كانت بساتين الكمثرى في الولايات المتحدة الأمريكية إلى عام 1960 تزرع بطريقة الشكل المربع على مسافات تتراوح بين 5.4 إلى 6.6م. وبعد ذلك التاريخ انتشرت طريقة الزراعة السياجية (Hedgerows) وعلى مسافات تراوحت بين 2.5م بين أشجار الخط الواحد إلى 3.6م بين الخطوط أو 4.2×7.2 متر على الأصول البذرية. أما بعد انتشار استعمال الأصول المقصرة وشبه المقصرة سفرجل EM A و (PQBA-29) فأصبح بالإمكان زيادة عدد الأشجار للدونم إلى 125-187 شجرة مما يؤدي إلى زيادة الإنتاج للدونم وخاصة في السنوات الأولى من بدنها بالاثمار. تتطلب هذه الطريقة من الزراعة تقليم جانبي للخطوط كثيراً

وكذلك تقصير ارتفاع الأشجار. وعندما يصل عمر هذه البساتين بين 15-30 سنة ويعتنى بها جيداً فقد يبلغ الإنتاج بين 9-15.6 طن/ دونم باستمرار.

أما في أوروبا المستعمل فيها سفرجل A كأصل مقصر لكمثرى كومس Comice فتزرع الشتلات على مسافات متقاربة تتراوح بين 120-240 سم بين أشجار الخط الواحد و 300 سم بين الخطوط. وقد يصل إنتاج الدونم الواحد حوالي 20 طن (Teskey and Shoemaker, 1978).

أما فى العراق فلا زالت الأصول المستعملة للكمثرى بشكل عام هي الأصول البذرية للكمثرى الأوروبية أو كمثرى كلريانا، حيث تنتج أشجار كبيرة الحجم لذا تبلغ مسافات الزراعة بين 5-6 × 5-6م وفي المناطق الجبلية ذات المساحة المحدودة من الأرض أو عند زراعة المدرجات بالكمثرى أو عند الزراعة الكونتورية في الأراضي المنحدرة وبأكثر من اتجاه واحد فيمكن أن تزرع على مسافات 4×4م أو 4 أمتار بين أشجار الخط الواحد في الزراعة الكونتورية.

إكثار الكمثرى

يتم إكثار الأصناف التجارية للكمثرى في المشاتل بواحدة أو أكثر من الطرائق الخضرية الآتية:

1- التطعيم الدرعي الخريفي على الأصول البذرية أو الخضرية (أقلام السفرجل المجذرة) وهو مشابه تماماً للتطعيم الدرعي للتفاح الذي سبق الكلام عنه.

2- الأقلام ذات الخشب الصلب أو الأقلام ذات الخشب اللين عند زراعتها تحت الرش الرذاذي ومعاملتها بحامض الأندول بيوترك (IBA). ومن أصناف الكمثرى التي تم إكثارها بوساطة الأقلام أولدهوم وبارتليت (Hartmann and Hanson, 1958) و Westwood, and Brook,)

1963). أما يوسف والسعدون 1981 فتمكنا من الحصول على 77% نجاح تجذير أقلام كمثرى صنف ليكونت المنتشرة زراعته بكثرة في العراق وذلك عند أخذ الأقلام ذات الخشب الصلب في 11/20 ومعاملتها بتركيز 3000 جـ/م IBA وخزنها على درجة حرارة 21 °م لمدة 3 أسابيع قبل زراعتها داخل بيت زجاجي. علماً أن أعلى معدل لعدد الجذور للقلم المجذر الواحد بلغ 13 جذراً لمعاملة 4000 جـ/م IBA.

لقد وجد (Hartmann el., al., 1963) أن أشجار كمثرى بارتليت النامية على جذورها (بدون تطعيم أو تركيب على أصل) أعطت إنتاجاً ممتازاً وكانت مقاومة لمرض التدهور السريع وكلما تقدمت في العمر أصبحت مفصرة جزئياً حيث تعد هذه الصفة مرغوب فيها للزراعة الكثيفة للكمثرى.

أصول الكمثرى وطرائق إكثارها

تنتمي أصول الكمثرى بشكل عام إلى جنس بايرس Pyrus والبعض الآخر منها ينتمي إلى جنس مختلف بعكس أصول التفاح التي تنتمي جميعها إلى نوع Malus Pumila. ولهذا السبب يلاحظ وجود مشاكل أكثر في عدم التوافق وفي نوعية ثمار الكمثرى مما في التفاح.

تتصف جذور الكمثرى بشكل عام بأنها أكثر مقاومة للرداءة صرف التربة. وللتربة ذات القوام الناعم من أية فاكهة متساقطة الأوراق أخرى. لذلك تنمو أشجار الكمثرى وتنتج بشكل جيد في الأتربة الطينية التي هي غير ملائمة للتفاح وذات النواة الحجرية (Westwood, 1978). وبالنظر للاختلافات الكبيرة الموجودة في الصفات الوراثية بين أصول الكمثرى المختلفة يلاحظ تفاوت واسع بينها في امتصاص العناصر المغذية المعدنية. فعلى سبيل المثال يمتص اصل كمثرى .P betulaefolia النيتروجين من التربة بكميات أكثر من الكمثرى الفرنسية .P

communis، في حين أصل كلريانا واصل السفرجل يمتصان نيتروجين أقل من الكمثرى الفرنسية. تحتوي أشجار الكمثرى النامية على أصل السفرجل على مغنيسيوم أكثر وبورون أقل مما في الكمثرى الفرنسية.

يجب أن تؤخذ مقاومة الأصول للأمراض بنظر الاعتبار عند انتخاب أصول الكمثرى. إن مرض تدهور الكمثرى (Pear Decline) الناتج عن عدم التوافق بين الطعم والأصل بسبب المايكوبلازما (Mycoplasma) التي تنتقل إلى الأشجار بوساطة حشرة بسليد الكمثرى (Pear Psylla) حيث تنتقل في اللحاء باتجاه الأسفل إلى منطقة التطعيم. فإذا كان الأصل حساساً له فإن اللحاء الواقع مباشرة إلى أسفل منطقة التطعيم يقتل ويعمل على تحليق الجذع بشكل مؤثر وبمرور الوقت يعمل على تجويع الجذور وتدهور القمة وذبولها وموتها. تختلف الأصول البذرية للكمثرى في مقاومتها لمرض تدهور الكمثرى عدا تلك التابعة إلى P. betulaefolia التي هي جميعاً مقاومة له.

يعد مرض اللفحة النارية الذي تسببه البكتريا Erwinia amylovora من أخطر أمراض الكمثرى. ومن الأصول المقاومة للمرض P. ussuriensis وكليريانا والكومينس وأولدوهوم و Farmingdale وبعض المنتخبات من betulaefolia. ومن أهم أصول الكمثرى ما يأتي:

1- الكمثرى الفرنسية (أوربية) .Pyrus communis L

تستعمل بذور بعض أصناف الكمثرى الاعتيادية مثل ونترنيلس Winter Nelis أو بارتليت لإنتاج نباتات بذرية لغرض التطعيم أو التركيب عليها. يتصف الأصل بأنه نشط ومقاوم للبرد شتاء وينتج شتلات وأشجار متجانسة ذات مجموعة جذرية قوية الثبوت في التربة ومقاوم لمرض تدهور الكمثرى. يتوافق الأصل مع جميع الأصناف التجارية للكمثرى ويتحمل الأتربة الطينية (غير غدقة) والثقيلة.

تقاوم الجذور مرض الذبول فيرتسلم. وعفن جذر البلوط وعقدة الجذر والنيما تودا وعقدة التاج. الأصل حساس لمن جذور الكمثرى (Eriosoma pyricola) ولمرض اللفحة النارية. لقد وجد أن الشتلات البذرية لكمثرى كيفر الهجين بين الكمثرى الأوربية واليابانية بأنها كانت أصلاً جيداً لسنين عديدة في أستراليا.

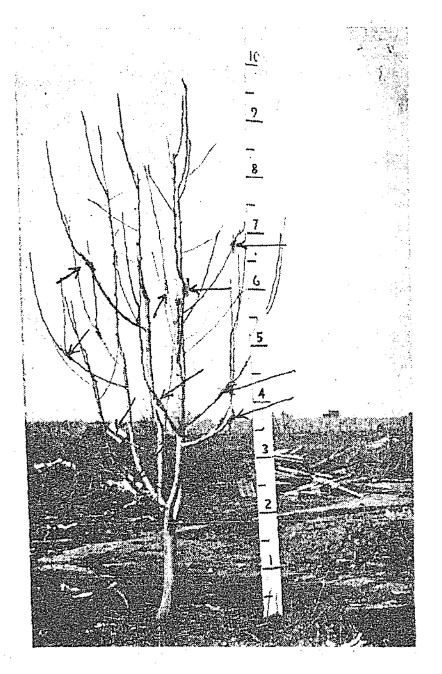
ومن أصول الكمثرى الفرنسية المفاومة للفحة النارية أصل أولدهوم وفارمنكديل، حيث يمكن استعمالها كأصول وسطية بين الأصول بذرية والأصناف التجارية للكمثرى. وعند الرغبة في إجراء تغيير القمة (Top-Working) للصنف المرغوب فيه على هذين الأصلين تربى شجرة من الأصل المقاوم ومن ثم تغير الأدرع الرئيسة بالتطعيم أو التركيب بالصنف التجاري المطلوب (شكل 4-3) ولما كان بالإمكان إكثار صنف أولدهوم بوساطة الأقلام. فعندئذ يمكن إنتاج الأشجار من هذا الأصل (جذور – جذع – أدرع رئيسة) ومن ثم يجرى تغييرها بالصنف المطلوب (Griggs and Hartmann, 1960).

تتطلب بذور الكمثرى الفرنسية تنصيداً بارداً رطباً لمدة 60-90 يوماً على درجة حرارة 4 °م. تتطلب البذور غسلها بالماء بعد الانتهاء من التنضيد وقبل زراعتها وإلا فإن نمو البادرات يكون مفزماً. أما طريقة الزراعة فهي مشابهة لما سبق ذكره في التفاح. علماً أن الكيلوغرام الواحد من البذور يحتوي على حوالي 22.0 ألف بذرة (Westwood, 1978).

2- الكمثرى اليابانية P. serotina

يتصف هذا الأصل بكونه حساساً جداً لمرض تدهور الكمثرى وكذلك للاضطراب الفسيولوجي المعروف بالنهاية السوداء (Black - end) أو مرض النهاية الصلبة (Hard - end) التي قد تحدث في أصناف الكمثرى بارتليت وأنجو وونترنيلس وغيرها من الأصناف المكثرة على هذا الأصل. تفقد الثمار المصابة

بالنهاية السوداء قيمتها بسبب تشقق لحم الثمار في النهاية الزهرية للثمرة وتلونـــها باللون الأسود. الأصل أكثر مقاومة لمرض اللفحة النارية من الكمثرى الأوروبيـــة. تتطلب بذور هذا الأصل بين 60-90 يوماً تنضيداً بارداً رطباً على درجـــة 4 °م. ويحتوي الكيلوغرام الواحد من البذور حوالي 55.0 ألف بذرة.



شكل (3-4) شجرة كمثرى نامية على أصل كمثرى فرنسية المطعم عليها كمثرى أولدهوم وبعد 2-3 سنوات تغير قمة أولدهوم بصنف كمثرى تجاري وبذلك تنتج اشـــجار مقاومـــة لمـــرض اللفحة النارية ومرض التدهور السريع. تشير مواقع الأسهم إلى مواقـــع التطعيـــم أو تركيـــب الصنف التجاري

3- كمثرى كلريانا P. calleryana

الأصل مقاوم لمرض اللفحة النارية وينتج أشجاراً نشطة ذات منطقة التحام قوية. الأصل مقاوم للاضطرابات الفسلجي المسمى بالنهاية السوداء. لا يقاوم الأصل الدرجات الحرارية الانجمادية الشديدة شتاء. تكون الأشجار النامية على هذا الأصل مقاومة لمرض تدهور الكمثرى عندما يسيطر على حشرة بسليد الكمثرى في البستان. مقاومة الأصل لفطر جذر البلوط أقل من تلك النامية على الكمثرى الأوروبية. يوجد منتخب بذري معروف باسم D-6 مستعمل بكثرة في استراليا. الأصل منتشر في العراق. تتطلب البذور بين 10-30 يوماً تنضيداً بارداً رطباً على درجة حرارة 7 م° ويحتوي الكيلوغرام الواحد على 55.0 ألف بذرة.

4- أصل كمثرى اشوريينسس P. ussuriensis

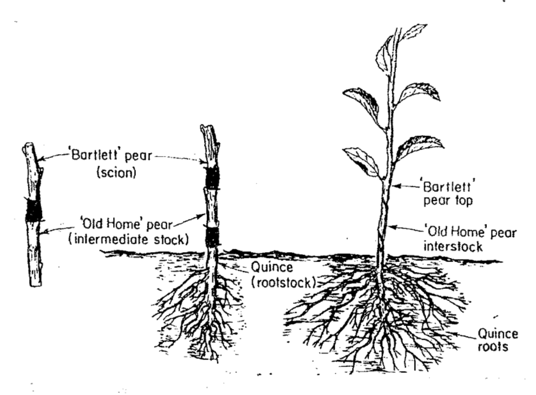
الأصل غير منتشر في العراق وهو غير جيد في المناطق التي ينتشر فيها مرض التدهور السريع للكمثرى. ينتج أشجاراً صغيرة الحجم وتصاب ثمار بعض الأصناف النامية عليه بمرض النهاية السوداء.

5- أصل كمثرى بيتيولافوليا P. betulaefolia

تكون الشتلات البذرية لهذا الأصل نشطة النمو ومقاومة لمرض بقعة الورقة (Leaf spot) ومن جذور الكمثرى وقاعدية التربة. كما أنه متكيف لمدى واسع من الظروف المناخية ومقاوم بشكل جيد لمرض تدهور الكمثرى وينتج أشجاراً كبيرة الحجم. الأصل حساس لمرض اللفحة النارية.

6- أصل السفرجل

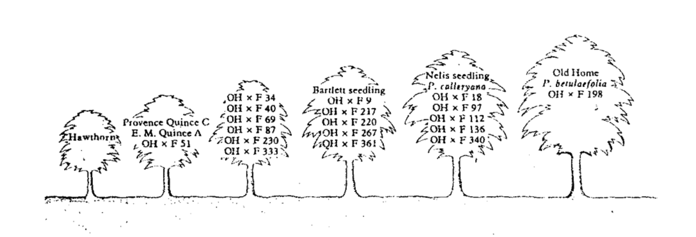
لقد استعمل السفرجل كأصل مقصرّ للكمثرى منذ قرون عديدة إلا أن بعض أصناف الكمثرى لا تتوافق معه بشكل مباشر. لذا يستعمل التركيب المزدوج لها وذلك باستعمال قطعة وسطية من صنف كمثرى متوافق مع السفرجل مثل أولدهوم أو هاردي ومتوافق في نفس الوقت مع الأصناف التجارية للكمثرى المراد إكثارها (شكل 4-4) ومن الأصناف غير المتوافقة مباشرة مع أصل السفرجل بارتليت وبوسك ووِنترنيلس وسيكل وايستر و كليراكيو وكيوت وكلابس فيفوريت والديرادو. أما الأصناف المتوافقة مباشرة مع أصل سفرجل فهي انجو واولدهوم وباكهامس وكورهام وفليمش بيوتي ودجس وماكسين. تتصف جذور السفرجل بأنها مقاومة لمن جذر الكمثرى والنيماتودا إلا أنها حساسة لفطر جذر البلوط واللفحة النارية والكلس الزائد في التربة. كما أنها غير مقاومة كثيراً لدرجات الحرارة المنخفضة بشدة شتاء.



شكل (4-4) التركيب المزدوج بين أصل سفرجل وقطعة وسطية لكمثرى اولدهوم وصنف بارتليت التجاري الذي لا يتوافق مباشرة مع السفرجل

توجد أصناف عديدة من السفرجل ومعظمها يستعمل كأصول مقصرة للكمثرى، حيث يمكن إكثارها بالأقلام أو بالترقيد التلي. يستعمل صنف Angers كأصل للكمثرى وذلك لسهولة إكثاره بوساطة الأقلام ونموه النشط في المشتل وأداءه الجيد في البستان.

لقد قامت محطة أبحاث ايست مالنك الانجليزية بانتخاب بضعة سلالات خضرية للسفرجل تستعمل كأصول ملائمة للكمثرى وأعطيت لها أحرف A, B, C. ويعد سفرجل A (انجرس) من أكثرها ملاءمة كأصل للكمثرى. أما سفرجل B (الاعتيادي) فيعد أصلاً مقصراً نوعاً ما للكمثرى. أما سفرجل C فإنه ينتج أشجاراً لكمثرى مقصرة جداً. ويبين شكل (4-5) الحجم التقريبي النسبي لأصناف الكمثرى النامية على عدد من الأصول الخضرية والبذرية (Westwood, 1978).



شكل (4-5) الحجم التقريبي النسبي لأصناف الكمثرى النامية على عدد من الأصول الخضرية والبذرية.
أما الأصول الخضرية (Old Home x Farming Dale) (OH × F) فتم الحصول عليها من أقلام ساكنة مجذرة.

7- أصل الزعرور *Crataegus azarolus L.,*

يمكن استعمال الشتلات البذرية للزعرور كأصل لإنتاج شتلات مقصرة جداً للكمثرى للزراعة الكثيفة. تمتلك الشتلات البذرية للزعرور مجموعة جذرية وتدية طويلة جداً لذا وجب نقلها من وسط الإنبات وهي صغيرة جداً لضمان نجاحها بعد النقل. ويمكن عدّ هذا الأصل من الأصول المهمة لزراعة الكمثرى تحت الظروف الديمية السائدة في شمال القطر والمناطق المشابهة.

يعد إنبات بذور الزرعرو صعب جداً لأنها تتطلب تنضيداً دافئاً رطباً على درجة حرارة 21-27 °م لمدة 3-4 اشهر أو معاملتها بحامض الكبريتيك ومن ثم تنضيدها تنضيداً بارداً رطباً لمدة 5 أشهر على درجة حرارة 4 °م. أما البذور غير العاملة فإنها قد تستغرق بين 2-3 سنوات لإنباتها (يوسف، 1987).

التقليم

يعد التقليم من عمليات الخدمة البستانية المهمة في إنتاج ثمار كمثرى كبيرة الحجم ذات شكل مطابق لشكل الصنف المعني وذات نوعية جيدة. كما أن التقليم يعد من احدى العمليات الصعبة التي يعاني منها مزارعوا الكمثرى لذا وجب دراسة خواص الصنف المعني وتأثير الظروف البستانية الخاصة والعمليات المؤثرة فيها لإيجاد أفضل نظام تقليم للبستان المعني.

تقليم التربية

تتبع طريقة الساق الرئيس المحور في تربية أشجار الكمثرى النامية على الأصول القياسية وكما سبق شرحه في التفاح. حيث ينتخب بين 3-4 ادرع رئيسة

للشجرة إلا إذا وجد خطر الإصابة بمرض اللفحة النارية حيث ينتخب حوالي 6 أذرع رئيسة وعدد أكبر من الأذرع الثانوية للذراع الرئيس الواحد .(Childers, 1983)

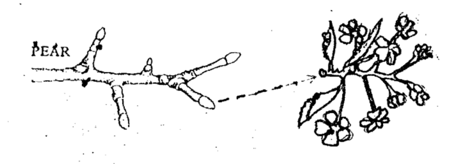
إن طبيعة نمو أشجار الكمثرى هي قائمة. أي أن الأذرع تكون زوايا ضيقة مع الساق لذا وجب العمل على زيادة زوايا الاتصال هذه وذلك بربط الأذرع بخيوط وربطها إلى الجذع عند الحصول على الزاوية المطلوبة أو باستعمال الموسعات الخشبية كما في التفاح. كما يمكن زيادة زوايا اتصال الأذرع الرئيسة بالجذع باتباع تقليم التقصير من فوق برعم متوجه نحو الخارج في موقع على الغصن. إن زيادة قيمة زوايا الأفرع تساعد كثيراً في التكبير بالاثمار وذلك عن طريق تشجيع تكوين الدوابر عليها. وحالماً تبدأ الأشجار بالاثمار المعتدل فإن ثقل الثمار والنموات الأخرى يعمل على زيادة زوايا الاتصال بالجذع وتفتح الشجرة.

ومما يجدر ذكره يجب عدم السماح لأي فرع في الأشجار الفتية أن يحمل حاصلاً غزيراً جداً بحيث يحرفه عن اتجاهه الطبيعي ويفقده فائدته في الشجرة. كما أن صنف انجو تكون زوايا اتصال الأذرع فيه أكبر من الأصناف الأخرى ولا تحتاج إلى موسعات في تربيته.

تقليم الاثمار

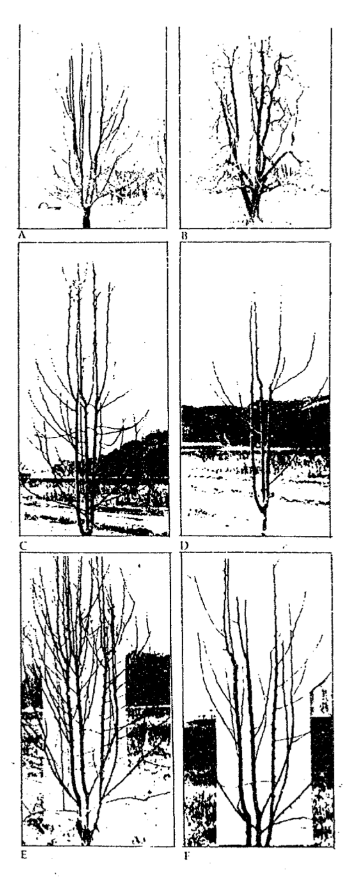
تحمل معظم ثمار الكمثرى طرفياً على الدوابر كما في التفاح. كما تحمل كمية قليلة طرفياً أو جانبياً على النموات التي عمرها سنة واحدة. أن عمر الدابرة الإنتاجي يبلغ بين 7-8 سنوات. يبلغ عدد الأزهار في الدابرة الواحدة بين 5-8 أزهار (شكل 4-6) وتثمر الدابرة في سنة ولا تثمر في السنة اللاحقة وهكذا. تتفتح

البراعم الزهرية المتكونة على الدوابر قبل البراعم الزهرية المتكونة على النموات التـــي عمرها سنة واحدة وذلك بحوالي 10 أيام. ولهذا السبب يلاحظ عند تعرض أزهـــار الدوابـــر إلـــى مخاطر الصقيع وتقتل فإن الأزهار الموجودة على الأفرع (الأزهار الثانوي) يمكنها العقد وإعطاء حاصل لا بأس به ولهذا السبب يفضل عدم تقصير النموات التي عمرها سنة واحدة والمتروكة على الشجرة لحمل الحاصل لأن هذه البراعم تكون موجودة في الثلث العلوي (Childers, 1983).



شكل (4-6) تزهير الكمثرى وعدد الأزهار/ دابرة

وعـــند الـــبدء بالتقليم الثمري يجب إزالة جميع السرطانات والأفرع المائية والخشـــب المتضرر والمصاب وتقصير الأفرع التي تجاوز ارتفاعها أو انتشارها الحـــدود المـــرغوب فـــيها. كما يجب خف النموات المتزاحمة في مركز الشجرة لتعريضه إلى الإضاءة والتهوية الجيدتين. ويفضل تقليم الخف أينما كان ذلك ممكناً. توجـــد بعـــض الأصناف التي تكون دوابر كثيرة ونموات سنوية قليلة أو محدودة ومنها صنفا هاردي و Lawson ولدرجة أقل بوسك وفليمش بيوتي وكلبريكيو. في حيـــن أن صنفي بارتليت وونترنيلس يكونان عدداً أقل من الدوابر ونموات سنوية أطول سواء من البراعم الطرفية أو الجانبية الموجودة على الأفرع. وعليه إن مثل هـــذه الأصناف وجب خف نمواتها بشكل أكبر لتعريض وسط الشجرة إلى الضوء للإثمـــار الجيد في حين أن أصناف المجموعة الأولى تحتاج إلى تقليم تقصير أكثر وتقلـــيم خـــف أقـــل لتشـــجيع تكوين نموات سنوية كافية لتجديد نظام الدوابر فيها (شكل 4-7).



شكل (4-7) : تقليم الخف المعتدل لأشجار كمثرى بارتليت. آ- عندما كان عمرها 5 سنوات، ب- عندما كانت الأشجار بالغة، حيث يساعد ذلك في الحصول على إنتاج جيد. ج،د- أشجار كمثرى أصغر عمراً أو مقلمة تقليماً جائراً، وهذا يسبب تأخرها في البدء بالاثمار ويقلل من المساحة الحاملة للثمار أكثر مما في ي، ف المقلمتين تقليماً خفيفاً جداً.

تسميد بساتين الكمثرى

يعد النيتروجين العنصر المغذي الرئيس الذي تستجيب له أشجار الكمثرى في البساتين ومع ذلك يجب الحذر الشديد من استعماله بكميات كثيرة لمنع تكوين نموات غضة تكون أكثر تعرضاً للإصابة بمرض اللفحة النارية أو التأخير في البدء بالاثمار أو نضج الثمار في الأشجار البالغة، إن أفضل طريقة لمعرفة ما إذا كانت الأشجار بحاجة إلى تسميد م لا هي تحليل الأوراق مختبرياً. ففي البساتين البالغة تعد التراكيز الآتية للعناصر المغذية في الأوراق المأخوذة في منتصف الصيف مناسبة (جدول 4-3).

جدول (4-3) مستويات العناصر المغذية في أوراق الكمثرى المأخوذة في منتصف الصيف

مستوى العناصر المغذية	% من الوزن الجاف					التركيز (جزء في المليون)				
	N	K	P	Ca	Mg	Mn	Fe	Cu	B	Zn
تحت الاعتيادي (ناقص)	1.9	0.4	0.10	0.5	0.18	20	40	1	25	10
اعتيادي	2.2	0.7	0.13	0.6	0.24	25	50	2	30	15
فوق الاعتيادي	2.4	3.0	0.6	2.5	1.0	200	400	50	75	80
زائد	3.5	4.0	0.65	3.0	2.0	450	500	100	100	300

المصدر: Childers, 1983

كما يمكن تنفيذ تجارب ميدانية لتحديد احتياجات كل بستان من الأسمدة الكيماوية المختلفة علماً أن أفضل موعد للتسميد الكيماوي هو 2-3 أسابيع قبل التزهير. أما الأسمدة الحيوانية فإن أفضل موعد لاستعمالها هو بداية الشتاء وتعطي بمقدار 6-8 طن/ دونم ومرة واحدة كل 2-3 سنوات.

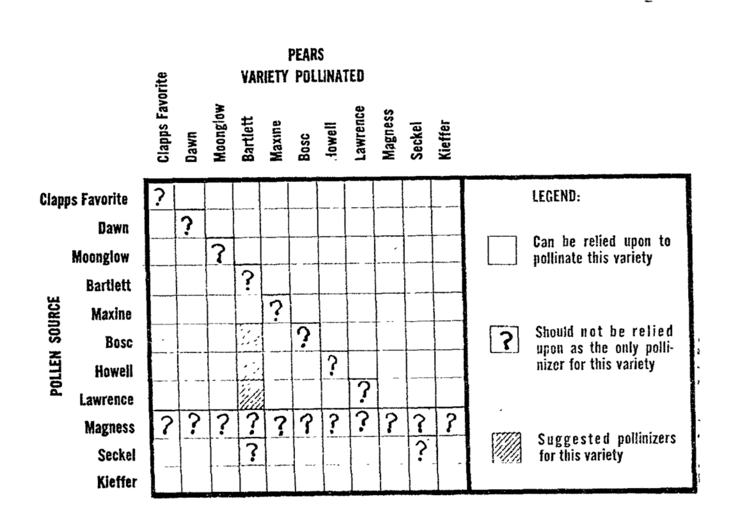
أما طرائق استعمال الأسمدة فهي مشابهة تماماً لتلك المذكورة للتفاح.

التلقيح وعقد ثمار الكمثرى

إن معظم أصناف الكمثرى التجارية التابعة لمجموعة الكمثرى الأوروبية أو هجنها مع الكمثرى اليابانية مثل كيفر وكاربر وباين ابل وليكونت تعد غير مثمرة ذاتياً تجارياً (Commercially self-unfruitful). كما توجد بعض الأصناف المحدودة تعقد ثماراً عذرية بكثرة عندما تتوفر الظروف النموذجية لذلك والتي سبق الإشارة إليها عند الكلام عن المناخ الملائم. ومن هذه الأصناف بارتليت وكوميس وهاردي وفليمش بيوتي و Howell. أما صنف بارتليت الذي يعد صنفاً مثمراً ذاتياً فإن إثماريته الذاتية هذه تتغير حسب المنطقة والموسم ولهذا السبب ينصح بزراعته مع صنف آخر لضمان الحصول على إنتاج تجاري كامل. ومما يجدر ذكره وجود أصناف أخرى من الكمثرى تنتج حبوب لقاح ميتة ومنها Magness و Wait، إضافة إلى حالة عدم توافق خلطي بين بارتليت وسيكل. يتبين مما سبق ذكره أن بساتين الكمثرى تتطلب زراعة أكثر من صنف واحد في القطعة الواحدة من البستان لضمان تلقيح وعقد جيد للثمار. ومما يجدر ذكره إذا حدث التزهير ودرجات الحرارة منخفضة (العظمى خلال النهار بين 12.8-18.3 °م) يجب توفير النحل لإنجاز التلقيح الخلطي في البستان وإلا فإن الحاصل يكون قليل جداً. أما إذا كانت درجات الحرارة باردة خلال فترة التزهير فإن فشل الحاصل يكون قائماً سواء كان النحل موجوداً أم غير موجود وأن الحل الممكن لإنقاذ الحاصل في مثل هذه المواسم هو التلقيح اليدوي بالرغم من كونه مكلفاً اقتصادياً.

تزرع أشجار الصنف الملقح في البستان بحيث لا تبتعد أكثر من 15 متراً من الصنف الرئيس. وعندما يراد زراعة صنفين متكافئين في قيمة ثمارها فيزرع عادة من 2-3 خطوط كاملة لكل منهما بصورة متبادلة وهكذا يوفر ظروفاً جيدة للتلقيح الخلطي. أما إذا كانت ثمار الصنف الملقح أقل قيمة من ثمار الصنف

الرئيس فيزرع من 2-3 خطوط من الصنف الرئيس لكل خط واحد من الصنف الملقح. وفي حالة كون الصنف الملقح فقط لتوفير اللقاح فيمكن زراعة شجرة ملقحة واحدة لكل 8 أشجار ملقحة (Teskey and Shoemaker, 1978) عندما يكون النحل متوفراً بكميات كافية. ويبين شكل (8-4) أصناف الكمثرى الرئيسة والأصناف الملقحة لها في بعض البساتين.



شكل (8-4) لوحة تبين أصناف الكمثرى المهمة والأصناف الملقحة لكل منها. لاستعمال اللوحة: يلاحظ المربع الذي يتقاطع عنده صنف من الأصناف العمودية(مصدر اللقاح) مع الصنف الرئيس (الأصناف الأفقية) فإذا كان المربع أبيض فإن الملقح جيد وإذا كان المربع مخطط فإن الملقح مقترح وإذا كان محتوياً على علامة السؤال فإن الملقح غير جيد ويجب عدم زراعته إلا بعد زراعة ملقح ثاني معه يكون مربعاً أبيض مع الصنف الرئيس. المصدر:
Anonymous, 1970. Hiltop and Orchard Nursieies, INC. Mich, U.S. A.

تتطلب بساتين الكمثرى خلايا نحل أكثر من بساتين التفاح وذلك لأن أزهار الكمثرى بيضاء اللون وتحتوي على غدد رحيقية أقل وتزهر أبكر في الربيع حيث درجات الحرارة أوطأ ونشاط النحل أقل. لذلك ينصح بوضع من 1-1.5 خلية نحل نشطة/ دونم (4-6 خلية/ هكتار) من بساتين الكمثرى.

يمكن تحسين عقد الثمار فى الكمثرى بارتليت برشها بـ NAA بتركيز 2.5 جـ/م وكمثرى انجو باستعمال 2,4, 5- TP بتركيز 7.5 جـ/م وذلك بعد قطف الثمار مباشرة حيث تحدث الزيادة في الموسم اللاحق. أو باستعمال السايكوسيل (CCC) بتركيز 1500 جـ/م وذلك بعد 4 أسابيع من التزهير التام. كما أن البورون يحسن العقد عندما يكون في حدود النقص الخفيف (Childers, 1983).

ومن العوامل المؤثرة الأخرى في عقد الثمار هي خف الأزهار وتحليق الأشجار والتقليم الجيد شتاء .. الخ. ولقد سبق مناقشة هذه العوامل في موضوع التفاح.

ومما يجدر ذكره، يعد الصنف كيفر أفضل ملقح لصنف ليكونت تحت ظرف نينوى – عراق وذلك لتداخل فترة تزهيرهما بشكل أفضل مما في الصنف الملقح باين ابل (Pineapple).

خف الثمار

تتطلب أشجار الكمثرى عادة خفاً قليلاً بسبب قلة العقد. توجد بعض الأصناف التي تعقد حاصلاً غزيراً يتراوح بين 3-5 ثمار للدابرة الواحدة وتتطلب خفاً إلى 1-2 ثمرة/ دابرة. ومن هذه الأصناف بارتليت وهاردي وونترنيلس وبوسك وانجو (Childers, 1983). أما في حالة كون حمل الشجرة غير غزير،

فإن العقد أعلاه لا يعيق من نمو الثمار وتصل إلى حجم جيد من دون إجراء خف عليها.

يَجري الخف اليدوي بعد 50-70 يوماً من التزهير التام، حيث يخف عدد الثمار في الدابرة الواحدة أو يمكن إزالة الثمار كلياً من بعض الدوابر الأخرى. يقدر عدد الأوراق السليمة الجيدة للثمرة الواحدة بحوالي 30-40 ورقة لكي تنمو الثمار وتبلغ حجماً جيداً في معظم أصناف الكمثرى (Teskey & Shoemaker, 1978). وللبارتليت بين 20-30 ورقة (Childers, 1983).

أما بالنسبة للخف الكيماوي لثمار الكمثرى، فالظاهر أن نتائجه ليست ثابتة في المواسم المختلفة وفي المناطق المختلفة. تقترح محطة أبحاث Medford في ولاية أوريكن الأمريكية استعمال NAA بتركيز 7.5 جـ/م عندما يكون العقد بين 25-35 ثمرة/ 100 دابرة وبتركيز 15 جـ/م عندما يكون العقد بين 35-50 ثمرة/ 100 دابرة وذلك بعد 3 أسابيع من تساقط التويج في كمثرى بارتليت. فضلاً عن استعمال مادة ناشرة بمقدار 450 غم/ 378 لتر ماء. أما إذا كانت كمية العقد 50 ثمرة وأكثر/ 100 دابرة فيمكن استعمال NAD بتركيز 25 جـ/م مع المادة الناشرة وذلك بعد 3-5 أيام بعد التزهير التام. إن الرش بالمواد أعلاه يؤدي إلى خف قدره 50% من الثمار المراد إزالتها بالخف ويكمل النصف الباقي يدويا (Childers, 1976).

تساقط ثمار الكمثرى قبل القطف

تتساقط كميات كثيرة من ثمار الكمثرى قبل القطف كما هو الحال في التفاح. يأتي صنف بارتليت في مقدمة الأصناف في هذا الخصوص ثم يليه صنف بوسك. أما الأصناف الأخرى فلا تتساقط ثمارها قبل القطف بصورة جدية تبرر استعمال بعض المركبات الكيماوية المانعة لتساقط الثمار. من العوامل المشجعة

لتساقط الثمار قبل القطف نقص البورون أو المغنيسيوم أو نقص رطوبة التربة أو زيادة التسميد النتروجيني.

من المركبات الكيماوية المستعملة لتقليل أو منع تساقط الثمار NAA بتركيز 10جـ/م (25غم/1.6دونم) مضافا إلية المادة الناشرة مثل 20 Tween. ترش الأشجار بحوالي 5-10 أيام قبل موعد القطف المتوقع أو عندما تبدأ بعض الثمار السليمة الكاملة بالتساقط (Childers, 1983).

قطف ثمار الكمثرى

تقطف ثمار الكمثرى عندما تكون مكتمل النمو جامدة خضراء قليلا ومن ثم يتم إنضاجها اصطناعيا قبل تناولها أو تصنيعها (Westwood, 1978). ويعد تحديد موعد القطف مهما جدا لأنه إذا قطفت الثمار قبل الموعد المناسب للقطف فإنها لا تنضج بالنوعية الجيدة والنكهة الخاصة بالنصف. وإذا قطفت وهي ناضجة فإنها تتضرر ميكانيكيا وتتساقط منها كميات كثيرة وتصاب الثمار بالمرض الفسيولوجي المسمى بالانحلال الداخلي (Internal Breakdown) وقصر عمر خزنها. يمكن إنضاج الثمار المقطوفة خلال 5-7 أيام عند تخزينها على درجة حرارة 20 °م. ومما هو جدير بالذكر أن الثمار المقطوفة في المرحلة المناسبة للقطف يجب نقلها بسرعة وخفض درجة حرارة مركزها إلى 4.4 °م خلال 24 ساعة وإلى الصفر المئوي خلال 48 ساعة ومن ثم خزنها على هذه الدرجة الحرارية ورطوبة نسبية تتراوح بين 90-95% (Lutz & Hardenbureg, 1968).

ومن أهم المؤشرات المستعملة في تحديد موعد قطف ثمار الكمثرى تغير اللون ودرجة صلابة لحم الثمار ونسبة المواد الصلبة الذائبة واللوحة اللونية التي تبين التغير في اللون الأرضي كلما تقدم اكتمال نمو الثمار. تتكون اللوحة اللونية من 4 درجات لونية وهي: 1- خضراء 2- خضراء خفيفة 3- مصفرة خضراء 4- صفراء. ومن المؤشرات الأخرى المستعملة في تحديد موعد قطف الكمثرى سهولة فصل الثمرة من الدابرة، حيث تقطف ثمرة الكمثرى يدويا وذلك بوضعها في راحة اليد وبين الأصابع ثم ترفع إلى الأعلى مع استدارتها قليلا (Westwood, 1978). كما قد يستعمل عدد الأيام من التزهير الكامل إلى القطف كمؤشر جيد لقطف الثمار ووجد أن هذا المؤشر ثابت تقريبا بالنسبة للصنف. فعلى سبيل المثال. يبلغ عدد الأيام هذه لصنف بارتليت بين 110-150 يوماً وللصنف بوسك بين 130-135 يوماً وانجو بين 145-150 يوماً في ولاية واشنطن الأمريكية.

أما بالنسبة لصنفي ليكونت وكيفر فقد وجد أن أفضل موعد لقطف ثمارهما تحت ظروف محافظة نينوى/ العراق كان 10/12 و 10/5 على التوالي،حيث كانت درجة صلابة لحم الثمار 5.3 و 7.7 كغم/ سم^2 ونسبة المواد الصلبة الذائبة 12.6 و 10.2% على التوالي أيضاً. كما بلغ عمر تخزينها على درجة حرارة صفر ± 1مْ ورطوبة نسبية 90-95% حوالي 64 و 84 يوماً على التوالي (يوسف وآخرون، 1992).

تخزين ثمار الكمثرى

تختلف أصناف الكمثرى في طول عمر تخزينها بارداً عندما تقطف في الموعد الأمثل القطف ويعنى بمداولتها وتخزينها باختلاف الأصناف. فعلى سبيل

المثال تبلغ هذه المدة بين 2-3 أشهر للأصناف هاردي وكوميس وكيفر و ليكونت. أما بعض الأصناف الأخرى فتبلغ مدة خزنها بين 3-3.5 شهر لصنف بوسك و 5-6 أشهر لصنف انجو و 6-7 أشهر لصنف ونترنيلس و 5-7 أشهر لصنف Ester Beurre (Teskey and Shoemaker, 1978). ومما يجدر ذكره أن ثمار الكمثرى أكثر تعرضاً للأضرار الميكانيكية أثناء القطف والمداولة وكذلك لفقدان الماء منها مقارنة بالتفاح. كما أن سرعة تنفس الثمار وإنتاج غاز الاثيلين هي أعلى مما في التفاح ايضاً (Ryall and Pentzer, 1974). لذا وجب تبريد الثمار المقطوفة بسرعة للمحافظة على نوعيتها الجيدة وتخزينها على درجة صفر مئوي ± 1 °م ورطوبة نسبية مقداره 90-95%.

الانضاج الاصطناعي لثمار الكمثرى

يتم إنضاج ثمار الكمثرى بعد القطاف اصطناعياً قبل استهلاكها طازجة أو تصنيعها. ويمكن إنضاج الثمار باستعمال إحدى الطرائق الآتية:

1- الحرارة

ان أفضل درجة حرارة لإنضاج ثمار معظم أصناف الكمثرى بعد التخزين البارد لها هي حوالي 18 °م ورطوبة نسبية تتراوح بين 80-85%. أما في درجة حرارة 22-27 °م فإن الثمار لا تلين بشكل جيد وتبقى قوية نوعاً ما إلى أن تتعفن أو تصاب بمرض الانحلال الداخلي.

أما بالنسبة لكمثرى ليكونت فقد وجد (يوسف وعبد الله، 1986) أن أفضل درجة حرارة لانضاج الثمار المقطوفة في أواخر أيلول تحت ظروف محافظة

نينوى كانت 20 م° وذلك بعد 8 أيام من المعاملة. أما الثمار المخزنة لمدة شهرين فكانت درجة حرارة 16 م° هي الأفضل لانضاج الثمار والمحافظة على نوعيتها الممتازة. أما بالنسبة إلى صنف كيفر المقطوفة ثماره في درجة صلابة 5.9 – 6.3 كغم/ سم2 والمخزنة لمدة 90 يوماً على درجة حرارة صفر مئوي ومن ثم إنضاجها على درجة حرارة 15.5 م°، وجد أن نوعيتها كانت ممتازة جدا (Childers, 1976). أما إذا تركت ثمار هذا الصنف إلى مرحلة فوق النضج (Overipe) على الشجرة فيتكون فيها خلايا صخرية كثيرة ويصبح لحم ثمارها نشوياً وتتناقص صلابتها بسرعة كبيرة في منطقة مركز الثمرة.

2- استعمال غاز الاثيلين

يسرع الاثلين من نضج ثمار الكمثرى عدا صنف كيفر سواء كان مصدر الاثلين خارجياً أو ناتجاً من ثمار أصناف أخرى تنضج بالقرب منها. كما يعمل الاثلين على تجانس نضج الثمار المعدة للتصنيع كما في صنف بارتليت. يستعمل الاثلين بتراكيز تتراوح بين 1/1000 – 1/1500 (حجماً) في غرف إنضاج خاصة معدة لهذا الغرض، حيث تكون الثمار موضوعة في صناديق في غرفة الانضاج ويضخ فيها غاز الاثلين بشكل متقطع إلى أن يحقق التركيز المطلوب. وبعد 24 ساعة يتم تهوية الغرفة جيداً لمدة ساعة واحدة ومن ثم تعاد عملية ضخ الغاز وهكذا لمدة 4 ايام فعندئذ تكون الثمار ناضجة ونضجها متجانساً. علما أن درجة حرارة غرفة الانضاج تتراوح بين 18.3–21 م° ورطوبة نسبية قدرها 80–85%. تعامل الثمار قبل إدخالها إلى المخزن المبرد لأنه لا تستجيب للمعاملة إذا عوملت الثمار بعد التخزين البارد لها (Childers, 1976).

3- استعمال السلفيكس

يستعمل السفليكس (2, 4, 5 -T) بتركيز حوالي 200 جـ/م وتخزن على درجة حرارة 20 °م وذلك قبل التخزين البارد لها. تؤدي المعاملة إلى زيادة سرعة تنفس الثمار التي لا تزال قبل مرحلة الكليماكتيريك وتزداد سرعة نقص صلابة لحم الثمار إلى أن تنضج.

الإنتاج

يبلغ معدل إنتاج الشجرة الواحدة في القطر حوالي 23 كغم أي حوالي 2.3 طن/ دونم عندما تكون الزراعة على مسافات 5×5م. أما الإنتاج في الأقطار المتطورة بزراعة الكمثرى فقد يصل هذا المعدل بين 9-15 طن/ دونم وبصورة منتظمة سنوياً على الأصول البذرية. أما في حالة الأصول المقصرة على مسافات 1.2 إلى 2.4 م بين أشجار الخط الواحد و 3 أمتار بين الخطوط (Childers, 1983).

أصناف الكمثرى

تختلف أصناف الكمثرى كثيراً في حجمها وشكلها ونوعيتها وغيرها من الصفات. كما تحدث اختلافات ملحوظة في صفات الصنف المعني المزروع في مناطق مختلفة. ومن أهم أصناف الكمثرى المشهورة عالمياً والتي أدخلت زراعة بعضها إلى القطر مبينة في جدول (4-4) وشكل (4-9).

جدول (4-4) أصناف الكمثرى المشهورة في العالم وأهم صفاتها

الصنف	حجم الشجرة	عدد الأيام من التزهير إلى القطف	موعد التزهير	حجم الثمرة	لون الثمرة	طريقة الاستعمال	الانتاجية العامة	الخزن المبرد (أيام)	احتياجات للتلقيح الخلطي
Gifford	م	120-100	م	م - ك	ا ص ك	طا	ح	قليل	ي
Dr. J Guyot	م	125-105	م	ك	ا ص	طا	ح	قليل	ي
Clapp Favorite	م	120-105	م	ك	ا ص ك	طا	ح ح	70-50	ي
Bartlett	ك	135-110	م	م	ا ص ك	ط-ب	ح ح	85-70	ي
Seckel	م	140-120	م	ص	ا ح ك	طا	ح ح	100-90	ي
Hardy	م-ك	150-130	م	م	ا ح	ط-ب	ح	140-75	ي
Eldorado	م	160-140	م	م	اح-اص	طا	ح	220-180	ى
Anjou	م	165-140	مب-م	م-ك	ا ح ك	طا	ف-ح	185-175	ي
Bosc	ك	165-150	مت	م-ك	اح	ط-طب	ح	100-90	ي
Comice	م	170-150	مت	ك	ا ح ك	طا	ف-ح	150-90	ي
Flemısh B.	ك	180-160	مب	م	ا ص ك	طا	ح	-	ي
Conference	م	180-160	-	م-ك	اخ	طا	ج ح	-	ى
Easter	م	185-160	-	م	ا ص ك	-	-	100-90	ي
Winter Neils	م	185-160	مت	ص	اح	طا	ح ح	220-175	ى
Kieffer	م	190-170	مب	ك	ا ص ك	طا- ت	ح ح	120-90	
Clairageau	م	200-170	م	ك	ا ص ك	طا	ح	-	ي
Passe Crassane	م	210-180	م	م-ك	احاح	طا	ح	ط	ي
YaLı	م	-	مب	ك	اصاح	طا	-	ط	ي

م = منوسط، ص = صغير، 1 خ = أخضر، ج = جيدة ف = ففير، طب = طبخ ك = كبير، 1 ص = اصفر، طا = طازج، ج ج = جيد جداً، ط = طويلة، مب = مبكر 1 ح = أحمر، ت = تصنيع ي= يحتاج، 1 ص ك = أصفر كامل. المصدر: Westwood, 1978.

19- ليكونت LeConte

من أكثر أصناف الكمثرى انتشاراً في العراق. الثمرة متوسطة الحجم إلـــى كبيرة، متطاولة، منتظمة الشكل لونها فاتح عند النضج. الطعم حلو المذاق. تجـــود زراعته في وسط وشمال القطر ويحتاج إلى ملقاحات.

20- باين أبل Pineapple

الثمرة متوسطة الحجم مستدير الشكل. يزرع كملقح لصنف ليكونت إلا أن تداخل فترة تزهيره مع ليكونت ليست جيدة. متأخر النضج تنجح زراعته في شمال ووسط العراق.

21- خاتوني

الثمرة متوسطة الحجم لونها أصفر مخضر قليلاً. شكلها مخروطي عريض من القمة ومسحوب من جهة القاعدة. الطعم حلو عصيري. تنضج الثمار على الأشجار في منتصف تموز عادة. بزهر مبكر واحتياجاته من البرودة شتاء قليلة.

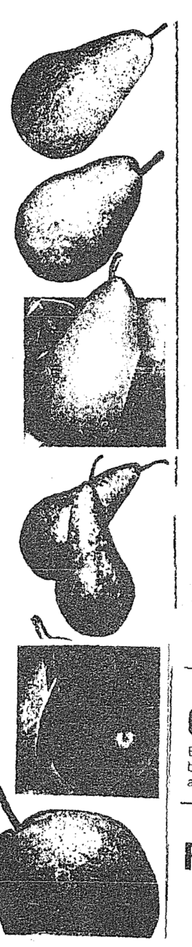
22- عثماني

الثمرة كبيرة الحجم وأكبر من الخاتوني. اللون أصفر مع حد أحمر في الجهة المعرضة للشمس. الشكل مخروطي مسحوب من جهة العنق. حلو الطعم عصيري، ينضج في أواخر تموز. دور الراحة قصير ويرهر فى منتصف آذار. وتنجح زراعته في وسط العراق ويعتقد أن مصدره من سوريا.

23- كوشيا Coscia

الصنف ياباني الأصل. الثمرة كبيرة الحجم مخروطية الشكل عريضة من القمة. اللون أصفر محمر مع ندب خضراء كثيرة عل سطح الثمرة. الطعم حلو والثمرة عصيرية هشة. تنجح زراعته في شمال القطر. تنضج الثمار فى آب.

24- بعض الأصناف المحلية المزروعة في المنطقة الشمالية والتي منها هرمي جه وهرمي حليك وهرمى شريك، حيث أن الأخير تتصف ثماره بكبر حجمها بشكل ملحوظ وصفاتها الأكلية جيدة ونضجها في منتصف تشرين الأول.



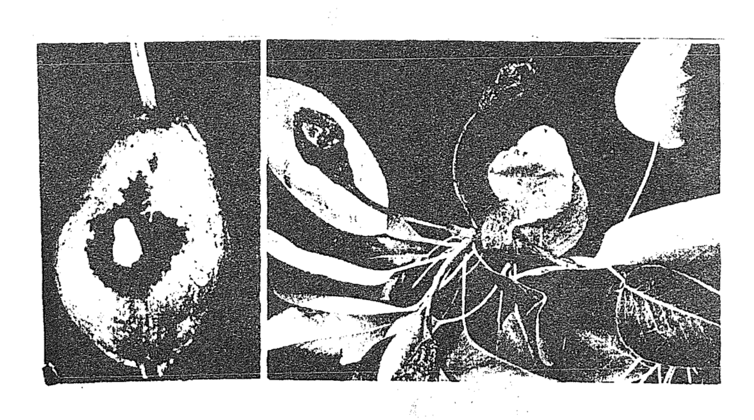
شكل (4-9) بعض أصناف الكمثرى التجارية

أمراض الكمثرى

تصاب أشجار الكمثرى بأمراض عديدة وأهمها ما يأتي:

1- مرض اللفحة النارية Fire Blight

مرض بكتيري تسببه البكتيريا Erwinia amylovora Burril تهاجم البكتيريا الأزهار أولاً وتنتشر إلى حامل الزهرة وإلى الدابرة والأفرع والجذع خلال منطقة الكامبيوم. تذبل الأزهار فجأة ثم يتغير لونها إلى أسمر داكن ثم إلى أسود. كذلك تذبل الأوراق وتتكمش الأجزاء المصابة ويتغير لونها إلى بني ثم أسود. تبقى الأوراق الميتة معلقة على الشجرة حتى خلال الشتاء (شكل 4-10).



شكل (4-10) أعراض مرض اللفحة النارية على الكمثرى. المصدر: **Anderson, 1956**

العلاج

كما في التفاح.

2- مرض الجرب Pear Scab

مرض فطري يسببه الفطر Venturia pirina يهاجم الفطر الثمار والأوراق مسبباً ظهور بقع متعفنة عليها. تسبب الإصابة خسارة كبيرة في الإنتاج وتساقط الأوراق بكثرة في المناطق المعرضة لتساقط أمطار ربيعية بكثرة (شكل 4-11).



B

شكل (4-11) ثمار كمثرى مصابة بمرض الجرب

العلاج

كما في التفاح

3- مرض التدهور السريع Quick Pear Decline

مرض تسببه المايكوبلازما (Mycoplasma) التى تنقل إلى الأشجار بوساطة حشرة بسليد الكمثرى (Pear Psylla)، حيث تنتقل خلال اللحاء باتجاه الأسفل وإلى منقطة التطعيم. فإذا كان الأصل حساساً لها فإن اللحاء الواقع مباشرة إلى أسفل منطفة التطعيم يقتل ويعمل على تحليق الجذع بشكل مؤثر وبمرور الوقت يؤدي إلى تدهور القمة وذبولها وموتها. تختلف الأصول في درجة مقاومتها للمسبب. ومن الأصول المقاومة كمثرى بيتولافوليا وكلريانا. وإن كمثرى بارتليت يعد ممتاز فى هذا المجال (Teskey and Shoemaker, 1978).

4- مرض البياض الدقيقي Powdery Mildew

مرض فطري يسببه الفطر Podosophaera leucotricha. يهاجم الفطر الأفراخ والأوراق والثمار الصغيرة (شكل 4-12) ونادراَ الأزهار. يتكون المايسليوم ويكون لونه رمادي - مبيض يظهر أولاً على قمم الأفرخ المصابة. يتكون على سطح الثمار المصابة بقع غير منتظمة الشكل تغور قليلاً بعد ذلك.

العلاج

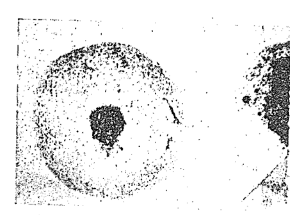
كما في التفاح.



شكل (4-12) أعراض مرض البياض الدقيقي على أفرخ وثمار الكمثرى

5- أمراض العفن الأسود والعفن الرمادي والأزرق .. الخ ولقد سبق الكلام عنها في موضوع التفاح.

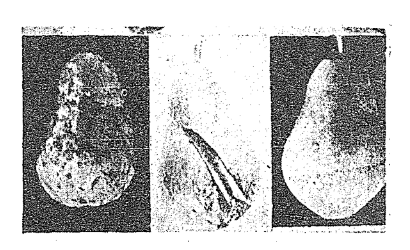
6- أمراض فسلجية عديدة مثل النهاية السوداء (شكل 4-13) ومرض تناثر الأزهار (شكل 4-14) والمسبب بنقص البورون ومرض النقر المر وتشقق الثمرة (شكل 4-15) ومرض الانحلال الداخلي للثمار.



شكل (4-13) مرض النهاية السوداء في ثمار الكمثرى



شكل (4-14) مرض تناثر أزهـــار الكمـــثرى المسبب بنقص البـــورون. ويعـــالج بـــالرش المبكر بالبوراكس



شكل (4-15) ثمرة كمثرى بارتليت مصابة بالنقر (صورة اليسار) وثمـــرة منشـــقة (صـــورة الوسط) وثمرة سليمة (صورة اليمين).

أهم حشرات الكمثرى

1- بسليد الكمثرى Pear Psylla

تنتشر حشرة بسليد الكمثرى (Psylla pyricola Forster) في بساتين الكمثرى بكثرة ونهاجم الأشجار وتفرز مادة عسلية عند مهاجمتها والحورية للأشجار وتتساقط على الأوراق والثمار مما يساعد ذلك في انتشار بعض الأمراض الفطرية وتسوء نوعية هذه الثمار وتتكون بقع سوداء على الأوراق وقد تسقط الأوراق عند اشتداد الإصابة.

العلاج

الرش بإحدى المواد الآتية مذابة فى 378 لتر ماء:

1- زيت ممتاز – 70 ثانية وبمقدار 900 غم. يرش في أوائل الربيع لقتل البيض والحشرات.

2- باراثيون (Parathion) 50% وبمقدار 680 غم.

3- كوثايون (Guthion) 30% وبمقدار 225 غم.

2- دودة ثمار التفاح

3- حفار ساق التفاح

4- المن الصوفي وأنواع أخرى من المن

5- البق المطرز

6- البق الدقيقي

7- العنكبوت الأحمر

8- لافات الأوراق

لقد سبق الإشارة إلى معظم هذه الحشرات في موضـــوع التفــاح يرجــى الرجوع إليها.

الفصل الخامس
زراعة السفرجل

الموطن والانتشار

يعتقد أن موطن السفرجل Cydonia oblonga Mill هو جزيرة كريت في جنوب اليونان ويقال أنه نشأ في بلدة سيدون (Cydon) التي اشتق منها الاسم العلمي للسفرجل. ثم انتقل من جزيرة كريت إلى البلدان الأخرى في العالم. أما (Westwood, 1978) فيدعي أن موطن السفرجل الأصلي هو جنوب أوروبا وآسيا الصغرى ومنها انتشر إلى الأقطار الأوروبية وغيرها.

لم تتطور زراعة السفرجل على النطاق العالمي كما هو الحال في التفاح والكمثرى ويعزى سبب ذلك إلى صعوبة الحصول على إنتاج جيد ونوعية جيدة للثمار بسبب الأمراض والحشرات التي تصاب بها. كما أن استعمال الثمار كاد يكون مقتصراً على عمل المربيات والجيلي والحفظ وكأصول مقصرة للكمثرى وقد تستعمل مستخلصاته كمواد مطيبة للكمثرى والتفاح المصنّعة (Childers, 1983). فضلاً عن أن الثمار تحتوي على مواد قابضة الطعم وألياف مما قلل من إقبال المستهلك على تناولها كفاكهة طازجة.

من الأقطار المشهورة بزراعة السفرجل أرجنتين، حيث يقدر إنتاجها السنوي بحوالي 20.0 ألف طن سنوياً والولايات المتحدة الأمريكية حيث تنتشر زراعة السفرجل في الحدائق المنزلية بشكل رئيس، وبعض الأقطار الأوروبية وأوروبا الشرقية.

أما زراعة السفرجل فى العراق فهي محدودة جداً إذ يبلغ عدد أشجار السفرجل حسب إحصائية عام 1971 حوالي 52.2 ألف شجرة ومعدل إنتاج 13 كغم/ شجرة. تأتي محافظة السليمانية بالمرتبة الأولى من حيث عدد الأشجار ثم تليها محافظة دهوك وديالي وبابل وبغداد.

الوصف النباتي

ينتمي السفرجل (Quince) إلى فاكهة التفاحيات وإلى العائلة الوردية والفصيلة التفاحية وإن اسمه العلمي هو Cydonia oblonga Mill. الأشجار أو الشجيرات متساقطة الأوراق وعديمة الأشواك. الأوراق بسيطة ملساء الحافة متبادلة مغطاة بزغب كثيف وخاصة على السطح السفلي للأوراق الحديثة. حامل الورقة قصير ومغطى بالزغب ولها أذينات. البراعم صغيرة الحجم زغبية مع عدد قليل من الأوراق الحرشفية. يبلغ عدد الكروموسومات في الخلايا الجنسية 17 كروموسوماً وفى الخلايا الجسمية 34 كروموسوماً. الأزهار كبيرة الحجم بيضاء اللون مشربة قليلاً بلون بنفسجي عند تفتحها. تحمل منفردة طرفياً على النموات الحديثة المتكونة في بداية موسم النمو بعد أن يصل طولها بين 2.5-7 سم (شكل 5-1). الأوراق الكأسية يبلغ عددها 5 وهي ملساء معكوسة. الأوراق التويجية عددها 5 أيضاً وشكلها بيضي مقلوب (Obovate) المبيض منخفض متكون من 5 حجرات وكل منها يحتوي على بويضات عديدة. الثمرة تفاحية (Pome) تحتوي على بذور كثيرة (أكثر من التفاح والكمثرى) كمثرية الشكل. شكل الثمار كروية أو مستدير أو متطاولة وتكون مغطاة بزغب كثيف أبيض اللون وتقل كميته كلما تقدم اكتماله النمو والنضج. يصبح لون الثمار الناضجة أصفر. يبلغ ارتفاع الأشجار حوالي 4.5 متر.



شكل (5-1) طبيعة تزهير السفرجل، حيث تحمل البراعم الزهرية على نهايات أفرخ قصيرة في نفس موسم تكونها

المناخ الملائم

تتطلب أشجار السفرجل بين 100-400 ساعة باردة شتاء لإنهاء دور الراحة في براعمها قبل بدء موسم النمو في الربيع (Childers, 1983). كما أن الأزهار تتفتح متأخرة نسبياً في بداية موسم النمو مما يجنبها مخاطر الصقيع. يعد السفرجل أقل تحملاً للبرد شتاءً من التفاح والكمثرى ولهذا السبب يلاحظ انتشار زراعة السفرجل في المنطقتين الوسطى والشمالية من القطر. أما الصيف الملائم لزراعة السفرجل فهو مشابه للكمثرى، أي أن معدل درجات الحرارة صيفاً يتراوح بين 32-35 °م (Teskey and Shoemaker, 1978).

أما العناصر المناخية الأخرى كالرياح والأمطار والرطوبة النسبية .. الخ فهي مشابهة لما سبق ذكره في التفاح والكمثرى. علماً أن أشجار السفرجل حساسة جداً لمرض اللفحة النارية البكتيري. وإنها تحتاج إلى موسم نمو طويل لأنها تتأخر كثيراً في النضج.

التربة الملائمة

بالرغم من أن أشجار السفرجل تنمو وتنتج جيداً في مدى واسع من أنواع الأتربة إلا أن أفضلها هي التربة المزيجية الثقيلة الجيدة الصرف والمعتدلة الخصوبة وتحتفظ بكميات معتدلة من الرطوبة. أما الأتربة الرملية أو الملحية أو الثقيلة جداً فتعد غير ملائمة لإنشاء بساتين السفرجل. هذا مع العلم أن جذور السفرجل تعد مقاومة أيضاً لظروف رداءة التهوية في التربة إلا أن مقاومتها هي أقل من أشجار الكمثرى. كما أن أشجار السفرجل حساسة لزيادة كاربونات الكالسيوم في التربة التي تسبب الاضطراب الفسلجي المسمى الاصفرار (Chlorosis) المسبب نتيجة نقص عنصر الحديد في التربة.

إكثار السفرجل

إن الطرائق العامة الشائعة في المشاتل في إكثار السفرجل خضرياً هي:

1- الأقلام الخشبية الساكنة

تؤخذ عادة في الشتاء وتعامل ببعض الأوكسينات وخاصة حامض الأندول بيوترك وتخزن أو تزرع مباشرة في مروز المشتل على مسافات 75×20-25سم. إن نسب نجاح تجذير الأقلام تختلف باختلاف الصنف وموعد أخذ الأقلام ومعاملتها وتخزينها وزراعتها والعناية بها بعد الزراعة. لقد وجد يوسف ومارف (1989) إن أفضل موعد لأخذ أقلام سفرجل صنفي اصفهاني ومنتخب حويجة كان في 11/20 والمعاملة أقلامها بـ 500 جـ/م IBA وصفر IBA على التوالي، حيث بلغت

نسبتا نجاح التجذير للصنفين 12.5-32.0% على التوالي أيضاً علماً أن الأقلام كانت مزروعة في ظلة خشبية.

2- السرطانات

تتصف أشجار السفرجل بتكوينها سرطانات كثيرة، حيث يمكن فصلها عن شجرة الأم وزراعتها في الشتاء. تحتوي السرطانات على جذور وبذلك يضمن احتمالية عالية لنجاحها عند زراعتها في البستان أو المشتل لتنميتها لموسم واحد أو أكثر ونقلها إلى البستان أو تطعمها كأصل مقصر للكمثرى.

3- الترقيد

يستعمل الترقيد التلي في إكثار أصناف وأصول السفرجل التي لا تتكاثر بسهولة بوساطة الأقلام. تستعمل هذه الطريقة في إكثار الأصول من سلالة انجرز (Angers) لغرض تطعيمها أو تركيبها بالأصناف التجارية للسفرجل أو للكمثرى كأصل مقصر له. إن تفاصيل إجراء الترقيد التلي فهي مشابهة تماماً لإكثار أصول التفاح المقصرة وشبه المقصرة التى سبق الإشارة إليها في موضوع التفاح.

4- التطعيم

يمكن إكثار الأصناف التجارية للسفرجل بالتطعيم الدرعي الاعتيادي أو التركيب بالشق أو اللساني أو السوطي على الأصول الخضرية أو البذرية للسفرجل.

تتطلب بذور السفرجل تنضيداً بارداً رطباً لمدة 90 يوماً على درجة حرارة 2-3 °م قبل زراعتها لتحسين إنباتها ونمو البادرات الناتجة. ومما يجدر ذكره يجب غسل بذور السفرجل جيداً بالماء قبل تنضيدها. يستعمل الاكثار بالبذور لإنتاج الأصول ولأغراض البحث العلمي لإيجاد أصناف جديدة أو تحسين الأصناف القائمة.

زراعة البستان

تتبع طريقة الشكل المربع عادة فى زراعة الأشجار في البستان، حيث تزرع على مسافات 4×4م. ولما كانت أصناف السفرجل خصبة ذاتياً عادة، لذا لا توجد أصناف ملقحة مزروعة مع الصنف الرئيس في البستان بعكس بساتين التفاح والكمثرى.

أما موعد الزراعة فهو كما في التفاح والكمثرى وغيرها من الفاكهة المتساقطة الأوراق.

تقليم السفرجل

تقليم التربية

يمكن تربية شتلات السفرجل في البساتين بموجب طريقة الوسط المفتوح أو الساق الرئيس المحور كما سبق ذكره في موضوع التفاح. كما يمكن تربيتها على شكل شجيرات، حيث يتم تقصير الشتلة بعد الغرس في المحل الدائم على ارتفاع 45 سم تقريباً ومن ثم يتم انتخاب بين 3-4 أذرع رئيسة على الساق موزعة

حلزونياً حوله وتبتعد عن بعضها البعض بحوالى 15 سم. فعندئذ تعطينا شكل شجيرة واطئة الرأس. قد تستغرق عملية التربية بين 2-3 سنوات.

تقليم الثمار

تحتاج شجرة السفرجل إلى تقليم ثمري خفيف نسبياً ويقتضي هذا التقليم تخفيف الأفرع والأغصان المتزاحمة والمتشابكة وإزالة النموات المتضررة والمصابة والأفرع المائية والسرطانات. وقد تلجأ إلى تقصير بعض الأفرع الطويلة أو المرتفعة كثيراً بين الحين والآخر للمحافظة على شكل الشجرة وضمان قوة نمو جيدة في الشجرة علماً أن معظم الثمار تتكون طرفياً على النموات الحديثة المتكونة على الخشب البالغ عمره سنة واحدة.

تبدأ أشجار السفرجل في الإثمار التجاري ابتدأ من السنة الثالثة أو الرابعة عادة من زراعتها في البستان وتبلغ أعلى إنتاج لها في السنة العاشرة من عمرها وقد يصل الحاصل بين 25-30 كغم/ شجرة.

التسميد والري

تعامل أشجار السفرجل معاملة الكمثرى. كما يجب ملاحظة تجنب إضافة كميات زائدة من الأسمدة النيتروجينية لأن ذلك يشجع على النمو الخضري على حساب الإثمار ويشجع على الإصابة بمرض اللفحة النارية البكتيري.

خف الثمار

لا تتطلب أشجار السفرجل خف الثمار عادة وذلك لتساقط كميات كثيرة منها سنوياَ خلال موسم النمو وإذا استوجب إجراؤه فيتم ذلك يدوياً. وإذا كانت كمية الثمار الساقطة كثيرة جداً بحيث تسبب قلة الحاصل فيمكن التقليل من تساقطها وذلك بحّز الأشجار بعد الانتهاء من عقد الثمار. كما يمكن تشجيع العقد بحـزّ الأشجار خلال فترة التزهير التام، حيث يعمل حزّ دائري كامل حول جذع الشجرة أو حول الأذرع الرئيسة.

أما تساقط الثمار قبل القطف فإنه لا يكوّن مشكلة كما في التفاح أو الكمثرى.

الحاصل

عندما يبلغ عمر الأشجار 10 سنوات وأكثر قد يصل الإنتاج في الدول المشهورة بزراعته حوالي 25-30 كغم/ الشجرة.

مؤشرات القطف

يمكن استعمال العديد من المؤشرات المتبعة في تحديد موعد قطف ثمار التفاح في تحديد موعد قطف ثمار السفرجل ومنها درجة صلابة لحم الثمار ونسبة المواد الصلبة الذائبة وسهولة فصل الثمرة من الشجرة وعدد الأيام من التزهير التام إلى القطف .. الخ. وفضلاَ عن ذلك يمكن دعك أو فرك سطح الثمرة دعكاً خفيفاً جداً فإذا زال الزغب بسهولة فإن ذلك يعني اقتراب موعد قطفها لأن سهولة إزالة الزغب مرتبطة مع اكتمال نمو الثمار ونضجها، حيث في النهاية يمكن للريح أن

يزيل الزغب من الثمار. كما أن لون الثمار وروائحها يمكن عدّهما مؤشرين جيدين في هذا الخصوص.

أصناف السفرجل

توجد أصناف عديدة من السفرجل مزروعة في العراق، إلا أن أهمها ما يأتي:

1- شامبيون Champion

صنف مستورد أصله من الهند. الثمار كبيرة الحجم كروية الشكل مفلطحة لونه أصفر مشرب بخضرة ولا تصفر الثمار كلياً إلا عند النضج التام. القشرة سميكة واللحم أبيض مصفر قليلاً ذو ألياف، هش. الطعم حامضي قليلاً وله نكهة واضحة. النضج متأخر. تنجح زراعته في وسط وشمال القطر.

2- سمرنا Smyrna

يعد الصنف من أفضل أصناف السفرجل. لون الثمار أصفر داكن عند النضج. الشكل غير منتظم وفي سطحه أخاديد عديدة. الشكل قلبي مفلطح، الثمرة كبيرة في الحجم نسبياً قشرتها متوسطة السمك. اللب أصفر ليموني ذو ألياف، طعمه حامضي خفيف ونكهة غير قوية تنجح زراعته في وسط وشمال العراق.

3- خاتوني

الثمرة متوسطة الحجم قلبية الشكل ولونها أصفر كهرماني عند النضج. القشرة متوسطة السمك، اللب أبيض هش له نكهة خاصة والطعم يميل إلى الحموضة. يزرع في جنوب القطر.

4- شقلاوي

الثمرة كبيرة الحجم متطاولة قلبية الشكل مع حزين في طرفي الثمرة وحلمة بارزة عند مكان اتصالها بالحامل الثمري. القشرة سمكية، اللب أبيض، هش، قليل الحموضة، يزرع في شمال العراق.

5- توجد أصناف محلية أخرى أقل أهمية ومنها كرماوا ووبهمر وأصفهاني وحويجة .. الخ حيث تنتشر زراعتها في شمال العراق.

6- توجد أصناف أجنبية مشهورة أخرى ومنها باين ايل Pineapple وأورنج Orange وفان ديمان Van Deman و Rea و Meech .. إلا أن زراعتها لم تنتشر في العراق.

آفات السفرجل

من أهم أمراض وحشرات السفرجل ما يأتي:

1- مرض اللفحة النارية البكتيري.

2- حفار ساق التفاح.

3- البق الدقيقى و البق المطرز.

4- العنكبوت الأحمر.

لقد سبق التطرق إليها في موضوعي زراعة التفاح و الكمثرى.

الفصل السادس

الزعرور Hawthorn

الموطن الأصلي ومناطق انتشاره

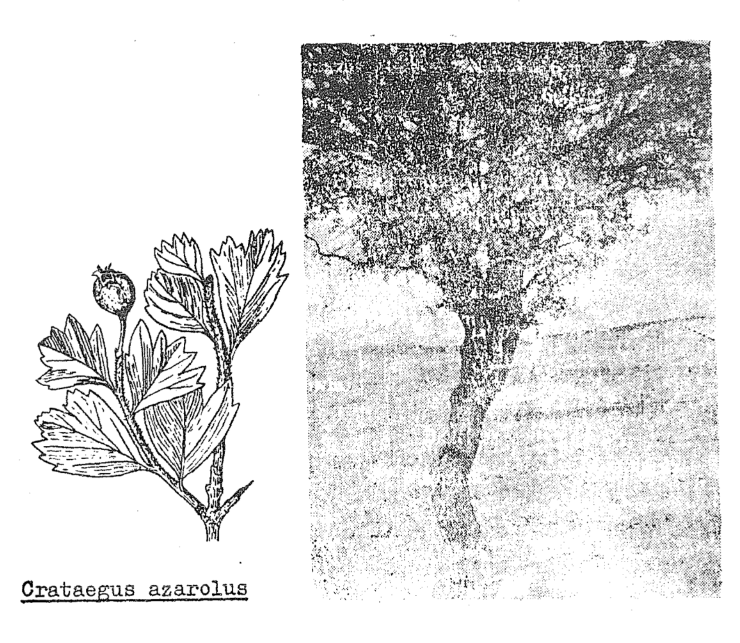
تعد المناطق المعتدلة من النصف الشمالي من الكـــرة الأرضيـــة موطــن الزعرور ومناطق انتشاره الطبيعي. توجد أنواع عديدة من الزعرور منتشرة فـــي هذه المناطق بصورة برية ومنها شمال العراق، حيث تلاحظ أشـــجار الزعـــرور منتشرة طبيعياً في مناطق يتراوح ارتفاعها بين 1000-2000م فوق مستوى سطح البحر. كما يزرع في محافظة ديالي في البساتين وتباع ثماره بأسعار مريحة جداً.

الوصف النباتي

شجرة الزعرور (Hawthorn) (شكل 6-1) Crataegus azarolus L. تنتمي إلى العائلة الوردية والفصلية التفاحية، وهي شجرة متســـاقطة الأوراق وإذا قطع الساق الرئيس بشدة فإنها تتحول إلى شجيرة. الشجرة شوكية ذات طبيعة نمـــو منتشرة مقاومة للبرد الشديد شتاء وللجفاف صيفـــاً. الأوراق بســـيطة ومفصصـــة يتراوح عدد الفصوص بين 3-5 وتكون الفصوص مسننة في طرف الورقة (شـــكل 6-2). تحتوي الورقة وحامل الزهرة والتخت والأوراق الكأســـية علـــى زغـــب. الأزهار بيضاء اللون كاملة وتحمل طرفياً على دوابر كما في التفـــاح والكمـــثرى. الثمرة كروية الشكل تفاحية تحتوي على 1-3 بذور. لون الثمار أخضر فـــاتح ثـــم

يتحول إلى أصفر وفي بعض الأصناف يتحول إلى الأحمر عند النضج. تستعمل هذه الصفة في تحديد موعد قطف ثمار الزعرور.

تعد ثمار زعرور C. azarolus أكبر حجماً من ثمار الأنواع الأخرى من الزعرور وتنضج متأخرة في الموسم (تشرين الثاني) وتظهر المعاومة في الاثمار في أشجار الزعرور.



شكل (6-1) شجرة زعرور في شمال العراق   شكل (6-2) أوراق وفريعات وثمار الزعرور

إكثار الزعرور

يمكن إكثار أشجار الزعرور بوساطة البذور وتكـــون الشـــتلات البذريـــة الناتجة مشابهة لنبات الأم الذي أخذت منه. يكون سكون البذور واضحاً جداً بســبب اجتماع عامل عدم نفاذية غلاف البذرة للماء والهواء وسكون الجنيـــن. ولربمـــا أن أفضل طريقة لإنبات بذور الزعرور بسرعة هي تنضيد البذور المستخلصة حديثـــاً من الثمار والمنظفة جيداً في بيتموس مندى لمدى 3-4 أشهر على درجة حـــرارة تتراوح بين 21-27 °م أو معاملتها بحامض الكبريتيك ومن ثم تنضيدهُ تنضيـــداً بارداً رطباً على درجة حرارة 405 °م لمدة 5 أشهر. وفي حالة زراعـــة البـــذور مبكراً في الصيف فإنها تتعرض إلى الظروف المطلوبة أعلاه طبيعيـــاً ويحصـــل الإنبات في الربيع القادم.

توجد بعض أنواع الزعرور تكون أغلفة بذورها منفذة للغـــازات والمـــاء ولذلك فإنها لا تحتاج إلى تنضيد دافئ رطب بل إلى تنضيد بارد رطب فقط. فقـــد تستغرق البذور غير المعاملة بين 2-3 سنوات للإنبات. إن بادرات الزعرور تمتلك مجموعة جذرية وتدية طويلة، لذا وجب نقلها من وسط الإنبات وهي صغيرة الحجم لضمان نجاحها بعد النقل (Hartmann and Kester, 1983).

يمكن إكثار بعض الأصناف المنتخبة بالتطعيم الدرعـــي الخريفـــي علـــى الأصـــول البذريـــة للزعـــرور ومنـــها: (C. oxycantha و C. Molıs وC.arnoldiona)، (Cumming, 1964).

أما عمليات الخدمة البستانية كالتسميد والري والقطف ومكافحة الآفـــات .. فلا توجد معلومات متوفرة عنها وذلك لقلة القيمة الاقتصادية لثمار الزعرور ولعـدم وجود بساتين متخصصة لإنتاجه.

الفصل السابع
زراعة التين

الموطن ومناطق انتشار زراعته

التين من أقدم أنواع الفاكهة بل هي أول شجرة ذكر اسمها. فقد ورد في الاصحاح الثالث من سفر التكوين أنه عندما أكل آدم وحواء من الشجرة المحرمة انفتحت عيونهما ولما علما أنهما عريانان وصلا من شجرة التين ووضعا لهما مازر.

عرف قدماء المصريين التين منذ عهد الأُسر الأولى وكانوا يسمونه تون (Tun) ولعل هذا هو أصل الاسم العربي للتين ويسمى بالعبرية فج (Feg) الذي اشتق منه الاسم الانكليزي فِيك (Fig) والاسم اللاتيني فيكس (Ficus). لقد شوهدت نقوش شجرة التين على الآثار القديمة للمصريين التي ترجع إلى 2500 سنة ق.م. كما شوهدت آثار تدل على زراعته في تدمر في سوريا وبابل في العراق وذكره سقراط في كتاباته (فرجي، 1983).

يعد الجزء الخصب من جنوب شبه الجزيرة العربية (جبال اليمن) الموطن الأصلي للتين إذ لا يزال ينمو فيها برياً ومنها انتشر إلى جنوب سوريا وشواطئ البحر المتوسط والجزء الغربي من آسيا في القوقاز وأرمينيا وإيران وأفغانستان. وانتشرت زراعة التين من غرب آسيا إلى الأقطار الأوروبية بوساطة الفينيقيين قبل القرن الرابع عشر ق.م عندما استعمروا جزر قبرص وصقيليا والجزء الغربي من ساحل أفريقيا الشمالي والجزء الجنوبي من ساحل فرنسا وإسبانيا والبرتغال. بعدها نقل إلى اليونان خلال القرن الثامن ق.م وازدهرت زراعته فيها. دخلت زراعة

التين إلى إنكلترا في عام 1257م وإلى شمال أمريكا عام 1769م بوساطة المبشرين الاسبان .. الخ.

من الأقطار المشهورة بزراعة التين فى الوقت الحاضر ايطاليا وتركيا وإسبانيا والولايات المتحدة الأمريكية ويوغسلافيا ولبنان وسوريا والأردن وتونس..إلح. يبلغ الإنتاج العالمي في الوقت الحاضر حوالى 1.5 مليون طن سنوياً (Childers, 1983).

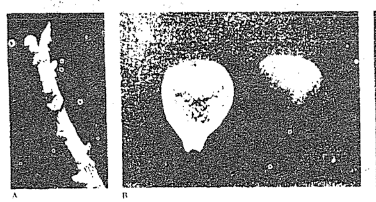
أما زراعة التين في العراق فلا زالت دون مستوى الطموح بالرغم من توفر المتطلبات البيئية الأساسية لنجاح زراعته. إذ تشير الإحصائيات المتوفرة إلى وجود ما يقارب من مليون شجرة تين وبمعدل 21 كغم للشجرة (المجموعة الإحصائية السنوية 1978). علماً أنه توجد أشجار تين مزروعة ديما (بعلا) في شمال القطر فضلاً عن التين البري المنتشرة أشجاره في المنطقة أيضاً وخاصة في منطقة جبل سنجار في محافظة نينوى وفي محافظات دهوك واربيل وسليمانية.

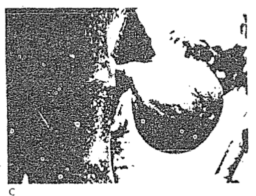
الوصف النباتي

ينتمي التين (Fig) التجاري .Ficus carica L إلى العائلة التوتية (Moraceae) التي ينتمي إليها التوت وأنواع أخرى يزيد عددها عن 400 نوع من الفاكهة المستديمة الخضرة وبعض نباتات الزينة. وبالرغم من كون التين والتوت ينتميان إلى نفس العائلة إلا أنه لا يوجد توافق بينهما من حيث التطعيم والتركيب والاخصاب. يبلغ عدد الكروموسومات في الخلايا الجسمية 26 كروموسوماً وفي الخلايا الجنسية 13 كروموسوماً. الشجرة متساقطة الأوراق يبلغ ارتفاعها حوالي 10 أمتار، الأفرع قوية، ملساء وتتكون من الجذع بدون نظام معين. الأوراق كبيرة

الحجم نسبياً يتراوح طولها بين 10-20 سم وكذلك عروقها. شكلها قلبي والتعريق كفي وعدد الفصوص يتراوح بين 3-5 فصوص. الورقة خشنة الملمس في السطحين مع احتوائها على شعيرات قوية قائمة. يبلغ طول حامل الورقة حوالي 2.5 سم. التخت منفرد وهو في ابط الورقة شكله كمثري عند اكتمال النمو ويبلغ طوله بين 5-8 سم، أخضر اللون أو بنفسجي مُسمر حسب الصنف. تفرز الشجرة سائلاً حليبياً (Latex) عند قطع الورقة أو الثمرة أو القلف.

ثمرة التين هي ثمرة مضاعفة (Multiple Fruit) تتكون من تخت زهوي لحمي مجوف كمثري الشكل يحمل أزهاراً على السطح الداخلي منه. ويوجد في طرف الثمرة السائب فتحة تسمى العين أو الفم (Ostiolum) وتكون مغطاة عادة تقريباً بحراشف، حيث تتمكن الحشرات الملقحة للتين من الدخول إلى داخل الثمرة من خلالها وإكمال عملية التلقيح (Caprification). (شكل 7-1). إن ثمار التين الذين تؤكل ثماره تحمل دائماً أزهاراً مؤنثة فقط (Westwood, 1978).





شكل (7-1) براعم وأزهار وثمار التين. يلاحظ أن أزهار التين تحمل في داخل تخت كمثري الشكل. والثمرة مضاعفة

تصنيف التين

لقد اعتمد العلماء الذين عملوا على تصنيف التين على أسس عامة مشتركة وهي:

1- مدى احتياجات الأصناف إلى التلقيح والاخصاب.

2- صفات الثمار المظهرية مثل الحجم والشكل واللون عند النضج.

3- صفات الورقة مثل التفصص والشكل والابعاد ..

4- موعد نضج الثمار وكمية الحاصل المتكون من دون تلقيح واخصاب.

لقد قامت بتروفا (Petrova, 1978) بتصنيف أشجار التين إلى خمسة أنواع (فرجي، 1983) وكما يأتي:

1- التين العادي Ficus carica L.

2- التين الأفغاني Ficus afghanistanica

3- تين شمال غرب الهند والباكستان Ficus virgata Roxh

4- تين جزيرة العرب Ficus palmata Forsk

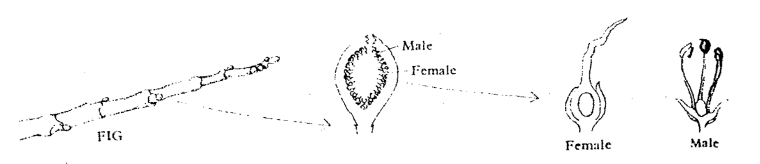
5- التين الأثيوبي Ficus pseudo-carica Mig

إن التين التجاري يقع ضمن النوع الأول والذي يتضمن المجاميع الآتية كما صنفت من قبل كوندت Condit في عام 1947.

1- مجموعة التين البري أو التين المذكر Ficus carica cv. Silvestris

ويمثل هذه المجموعة التين البري المسمى كابريفك (Caprifig) وهو نوع بدائي للتين نشأ في جنوب غرب آسيا. يحمل أزهاراً ذكرية تنتج حبوب اللقاح وتكون متمركزة عادة بالقرب من فتحة العين. أما الأزهار الأنثوية فتكون مدقاتها

قصيرة ومجوفة غير فاعلة متكيفة لوضع البيض داخل الثمرة مـــن قبـــل حشـــرة البلاستوفاكا بسينس (Blastophaga psenes) (شكل 7-2).



شكل (7-2) عادة التزهير في التين. يحمل الشمراخ الزهري في التين في برعم على خشـــب عمره سنة واحدة يكون بجانب برعم خضري الذي قد يتفتح إلى فرخ خضري.
المصدر: Westwood, 1978

تعطي الأشجار ثلاثة أدوار من الثمار في الموسم الواحد وتكون هذه الثمار قادرة على إيواء الحشرة في مراحل نموها المختلفة وحتى البالغـــة منـــها لفـــترة قصيرة. تعد ثمار هذا التين غير صالحة للاستهلاك البشري بسبب رداءة نوعيتـــها. أما أصناف المجاميع الثلاث الأخرى فإنها لا تحتوي على المتوك ولا تنتج حبـــوب اللقاح.

2- مجموعة تين ازميرلي (سمرناكا) F. carica cv. Smyrnaca

يمثل هذه المجموعة تين سمرنا (Smyrna Fig). تتطلب ثمار أصناف هذه المجموعة التلقيح (Caprification) بوساطة حشـــرة البلاســـتوفاكا والاخصـــاب وتكوين بذور حقيقية لكي تنضج الثمار وإلا فإنها تذبل وتصفر وتتساقط قبل نضجها

عندما يبلغ قطرها حوالي 2.5 سم. وقد تبقى بضعة ثمار من الحاصل الأول (1st or Breba Crop) على الشجرة إلى أن تنضج من دون تلقيح أو اخصاب. أما ثمار الحاصل الرئيس فإنها تتساقط جميعاً إذا لم يحدث التلقيح والاخصاب فيها.

تجرى عملية التلقيح في بساتين هذا التين وذلك بجمع ثمار التيـن البـري المحتوية عل حشرة البلاستوفاكا من محصول حزيران وتوضع في حقائب متقبة وتعلق على أشجار تين سمرنا. فعند خروج الحشرات من التين البـري وجسمها ملوث بحبوب اللقاح تهاجم ثمار تين سمرنا وتدخل إلى داخلها حيث تفقد الحشوات أجنحتها عند دخولها فتحة العين المغطاة بالحراشف وتزحف الحشرة إلى داخل الثمرة وفوق الأزهار الأنثوية ذات المدقات الطويلة لوضع البيض في داخلها فعندئذ تحصل عملية التلقيح بشكل إجباري.

تتميز ثمار هذه المجموعة بلونها الأصفر الذهبي ذات النوعية الممتازة للتجفيف أو الاستهلاك الطازج. ومن أشهر أصنافها كالميرنا Calimyrna وكسابا Casaba.

3- مجموعة التين الاعتيادي Common fig (F. carica cv. Hortensis)

تتصف ثمار أصناف هذه المجموعة بكونها عذرية (عديمة البذور) ولا تتطلب التلقيح والاخصاب لنضج ثمارها. ومن أشهر أصنافها مشن (Mission) وادرياتك (Adriatic) وكادوتا (Kadota) وسلسيت (Celsete) واسمر تركي (Brown Trukey) وبرونزويك (Brunswick) الذي يسمى في بعض المناطق ماكنوليا (Magnolia) وجدير بالذكر أن ثمار هذه الأصناف يمكن أن تنتج بذوراً حية إذا تم فيها التلقيح والاخصاب.

4- مجموعة تين ساق بيدرو الأبيض White San Pedro

واسمه العلمي F. carica cv. Intermedia تحمل أصناف هذه المجموعة صفات تين سمرنا والتين الاعتيادي، حيث تنضج ثمار الحاصل الأول من دون تلقيح وإخصاب كما في ثمار التين الاعتيادي، في حين ثمار الحاصل الثاني تتطلب التلقيح والاخصاب لنضج الثمار كما في تين سمرنا. من أشهر الأصناف San Pedro وجنتايل Gentile وكنك King.

يمكن معالجة مشكلة تساقط الثمار في الأصناف التي تتطلب التلقيح والاخصاب باستعمال بعض منظمات النمو وذلك برش الأشجار بتراكيز معينة وذلك في منتصف الفترة التي تحدث فيها عملية التلقيح في الثمار الصغيرة. ومن المركبات الكيماوية المستعملة السلفكس (2,4,5-TP) بتركيز 10 جـ/م حيث يؤدي ذلك إلى الإسراع الكبير في نمو الثمار ونضجها مقارنة بالثمار الملقحة. كما تؤدي المعاملة إلى إسراع النضج في الثمار الملقحة. وعندما استعمل السلفكس بتركيز 75-100 جـ/م أدى إلى موت الأفرع، ومن المركبات الكيماوية الأخرى المستعملة NAA بتراكيز تتراوح بين 25-250 جـ/م تؤدي المعاملة إلى زيادة كبيرة في نمو ونضج الثمار عذريا إلا أن التركيز العالي يؤدي إلى اصفرار الأوراق بشدة. أما استعمال PCPA (P-chlorophenoxy acetic acid) بتراكيز تتراوح بين 40-80 جـ/م تؤدي إلى زيادة كبيرة في العدق العذري للثمار وبنفس درجة الأشجار الملقحة من دون الحاق أي ضرر ملحوظ في الأوراق. كما قد يستعمل الأثريل بتراكيز تتراوح بين 250-500 جـ/م للإسراع من نمو ونضج الثمار (Crane, et.al., 1970) و Gredts and Obenauf, 1972.

المناخ الملائم

شجرة التين هي شجرة متساقطة الأوراق نشئت في المناطق القاحلة وشبه الصحراوية. تفقد أوراقها لفترة قصيرة في الشتاء، حيث تبلغ متطلباتها من البرودة شتاء لكسر دور الراحة حوالي 200 ساعة باردة (Childers, 1983). إن نجاح زراعة التين يحدد أكثر بدرجات الحرارة الانجمادية شتاء مما هو بحرارة الصيف. يمكن أن تتضرر أشجار التين الفتية بالصقيع خلال ثلاث فترات من السنة وهي الصقيع المبكر في الخريف عندما تكون الأوراق خضراء وخلال الشتاء وأخيراً في أوائل الربيع عندما تكون النموات الحديثة قد تكونت، يمكن لأشجار التين الساكنة شتاء تحمل درجة حرارة قدرها حوالي 10°م تحت الصفر المئوي. وفي درجة حرارة 12°م تحت الصفر تموت البراعم الطرفية العلوية وبعض أجزاء الأفوخ أو الأغصان. وفي 18 °م تحت الصفر تصاب الفروع بأكملها بالضرر والموت وفي درجة حرارة 20-22 °م تحت الصفر تتجمد كافة الأجزاء الهوائية للشجرة إلا أن أجزاء الشجرة الواقعة تحت سطح التربة تبقى حية ويتكون منها سرطانات جديدة يمكن تربيتها لتحل محل الشجرة الميتة (فرجي، 1983).

أما الصيف الملائم لزراعة التين فهو صيف طويل حار جاف نسبياً وأن أفضل معدل درجات الحرارة صيفاً يتراوح بين 38-39 °م. يمكن لأشجار التين أن تتحمل درجات حرارية عالية صيفاً وقد تصل إلى 50 °م من دون إلحاق أية أضرار ملحوظة بنوعية الثمار. أما إذا صادف درجات حرارية مرتفعة خلال فترة التلقيح فقد يؤثر ذلك في نشاط حشرة البلاستوفاكا ولا تستطيع القيام بالتلقيح وقد تحصل هذه الحالة في المناطق الصحراوية. كما أن الرياح الشديدة أو سقوط أمطار خلال فترة التلقيح يؤثران في نشاط الحشرة الملقحة. إن الرطوبة النسبية العالية أو تساقط أمطار خلال فترة النضج يسببان تشقق الثمار وإصابتها بالأمراض الفطرية.

تتصف شجرة التين بمقاومتها لنقصان رطوبة التربة، لذا نلاحظ وجود مساحات واسعة جداً من بساتين التين مزروعة ديما (بعلا) في مناطق يتراوح معدل سقوط الأمطار فيها بين 200-1000 ملم في السنة. إلا أن أفضل إنتاج لها يكون في المناطق التي يبلغ معدل سقوط الأمطار فيها بين 700-800 ملم سنوياً (Chandler, 1957).

التربة الملائمة

إن أفضل تربة لإنشاء بساتين التين هي التربة المزيجية الثقيلة والعميقة ذات مستوى ماء أرضي عميق لا يقل عن 1.8-2.4 م. يكون نمو الأشجار في هذه التربة قوياً في السنين الأولى من عمرها مما يسبب تأخر بدئها بالإثمار التجاري قليلاً. ويمكن لأشجار التين أن تنمو وتنتج في أنواع كثيرة من الأتربة إلا أن إنتاجها ونوعية الثمار المنتجة لا تكون متساوية. إذا زرعت أشجار التين في تربة رملية فإن الثمار المنتجة تكون كبيرة الحجم عادة وذات صفات ممتازة إلا أنها تضعف بسرعة بسبب انتشار الديدان الثعبانية فيها. كما أن درجة حرارة التربة ترتفع كثيراً في الصيف مما يلحق أضراراً بليغة بالجذور السطحية فى الصيف. توجد بساتين صنف ادرياتك مزروعة في أتربة ثقيلة لزجة في ولاية كاليفورنيا الأمريكية يبلغ عمقها حوالي 70 سم فقط تنتج بشكل جيد (Childers, 1976). أما بالنسبة لتين التجفيف فيعتقد أن الأتربة الغنية بالمركبات الكلسية هي ضرورية لإنتاج ثمار جيدة لهذا الغرض كما في مناطق زراعة التين الأزميرلي في تركيا وكذلك في أتربة المنطقة الشمالية من العراق.

تتحمل أشجار التين باعتدال الأتربة المضغوطة ذات التهوية غير الجيدة والمعتدلة المحتوى من النتروجين. كما تتحمل أشجار التين زيادة الرطوبة الأرضية وكذلك نقصانها وقلوية التربة ومياه الري بدرجة كبيرة. ويأتي التين بعد العنب والزيتون في هذا الخصوص (Chandler, 1957).

إكثار التين

يمكن إكثار التين بواحدة أو أكثر من الطرائق الآتية:

1- الأقلام الخشبية الساكنة

تعد طريقة الأقلام الخشبية الساكنة الطريقة العامة الشائعة في إكثار معظم أصناف التين التجارية في المشاتل. تؤخذ الأقلام من خشب عمره سنة واحدة بطول 25-30سم. كما يمكن أن تؤخذ من خشب يتراوح عمره بين 2-3 سنوات وتوزع فى المشتل في الثلث الأخير من شهر شباط (فبراير) حسب الظروف البيئية السائدة في محافظة نينوى - العراق وتبقى لموسم أو موسمين قبل قلعها ونقلها إلى المحل المستديم. تختلف نسب نجاح تجذير الأقلام باختلاف الأصناف وموعد أخذ وزراعة الأقلام ومقدار العناية بها أثناء التخزين وبعد الزراعة. وفي دراسة (يوسف وآخرون، 1991) وجد أن أقلام تين صنف كادوتا المعاملة بالروتون - ايف - (Rootone F) وحامض IBA بتركيز 2000 جـ/م سببا زيادة معنوية في عدد الجذور المتكونة للقلم الواحد. كما أن الأقلام الكبيرة الحجم (14-16 ملم القطر عند القاعدة) المعاملة بالروتون تفوقت معنوياً في نسب نجاح التجذير وطول النموات المتكونة عليها مقارنة بالأقلام الصغيرة الحجم المعاملة بصفر أوكسينات. علماً أن

الأقلام أخذت في 2/25 وعوملت بطريقة المسحوق وزرعت تحت ظروف المشتل في سنتين متتاليتين وأن طول القلم بلغ 16 سم وترك برعماً واحداً منها ظاهر فوق سطح التربة. أما إذا كانت ظروف المشتل غير مساعدة على زراعة الأقلام بعد أخذها فيمكن تخزينها في رزم تحتوي الواحدة منها بين 50-100 قلم في رمل مندى لحين زراعتها. يجب تحضير أرض المشتل بشكل جيد وسقي الأقلام ومكافحة الأدغال بعد زراعتها.

توجد حالات تؤخذ فيها أقلام بطول 90-120 سم وقطر حوالي 3 سم وتزرع في حفر يبلغ عمقها عمق رطوبة التربة فى الموقع المحدد لزراعة أشجار التين في البستان الديمي للتين. يدفن معظم طول القلم في الحفرة ولا يظهر منها إلا برعمان. وقد يوضع بين 2-4 أقلام في الحفرة الواحدة لضمان نجاح واحد منها على الأقل. وعند نجاح أكثر من قلم واحد في الموقع الواحد يخف إلى شتلة واحدة فقط.

2- التطعيم والتركيب

يستعمل التطعيم الدرعي الاعتيادي في تطعيم التين ويعطي نسب نجاح عالية جداً قد تصل 100% عند إجرائه في الوقت والطريقة الصحيحتين كما موضح في إكثار التفاح. يلجأ إلى التطعيم أو التركيب في الحالات الآتية:

أ- عند تغيير قمة الشجرة (Top - working) بصنف أفضل.

ب- عند اختيار أصل قوي النمو مثل صنف مشن ليطعم عليه صنف ضعيف النمو مثل برونزيك لزيادة حاصل الصنف الأخير.

ج- عند استعمال أصول مقاومة للديدان الثعبانية في الأتربة الخفيفة ويعد نوع التين Ficus glomerata أصلاً مقاوماً للديدان الثعبانية.

عند الرغبة في تغيير صنف شجرة التين بصنف أفضل يمكن اتباع الآتي للأشجار الكبيرة الحجم:

1- تقطع الأذرع الرئيسة للشجرة على بُعد 20-30 سم من محل اتصالها بالجذع وذلك خلال فصل الشتاء.

2- عند بدء النمو في الربيع يلاحظ تكوين أفرخ حديثة عديدة قوية النمو بالقرب من مواقع القطع. ينتخب منها فرخان للفرع المقطوع الواحد بحيث يكون موقعهما جيداً وعند بلوغ قطرها قطراً ملائماً وتتوفر الطعوم الجيدة للصنف المراد إكثاره تجرى عملية التطعيم وقد يصادف ذلك في أيار أو حزيران وذلك حسب المنطقة والصنف. أما إذا أجرى التطعيم على خشب عمره أكثر من سنة فينصح باستعمال التطعيم بالرقعة.

3- بعد مرور 2-3 أسابيع على إجراء التطعيم والتأكد من نجاحه يمكن قطع الفرخ المطعم على مسافة 5-10 سم فوق محل التطعيم وذلك لتحفيز الطعوم على النمو في نفس موسم تطعيمها. ينصح بترك بعض النموات المتكونة من شجرة الأصل وذلك للمساهمة بتجهيز المجموعة الجذرية للشجرة ببعض احتياجاتها من المواد الغذائية والهورمونية المصنعة في الأوراق لتجنب موت الشجرة جوعاً أو ضعف نموها لاحقاً. ومما يجدر ذكره يمكن استعمال التركيب بالشق أو اللحائي أو اللساني فى تغيير صنف الشجرة إلا أن التطعيم الدرعي الاعتيادي هو الأفضل.

3- السرطانات Suckers

تتكون سرطانات كثيرة بالقرب من سطح التربة في التين، حيث يمكن فصلها في الشتاء مع مجموعتها الجذرية وزراعة الكبيرة منها في المحل المستديم أو البستان وتنمية الصغيرة منها لسنة واحدة في المشتل قبل نقلها إلى البستان. تحتوي سرطانات التين على جذور.

4- الترقيد Layering

يتبع الترقيد في إكثار التين عندما يكون الصنف المراد إكثاره صعب التجذير ولا ينتج سرطانات كثيرة. يمكن استعمال الترقيد الهوائي أو البسيط في إكثار أشجار التين.

5- البذور

تستعمل هذه الطريقة في أبحاث التربية لإيجاد أصناف جديدة للأصناف المحتوية على البذور. تجرى عملية فصل البذور الخصبة (Fertile Seeds) عن البذور العقيمة قبل زراعتها وذلك بوضعها في الماء، حيث تطفو البذور العقيمة على سطح الماء وتفصل ويتم التخلص منها وتزرع البذور الغاطسة فقط في تربة جيدة على عمق قليل جداً لأن البذور صغيرة الحجم جداً وذلك في أوعية سطحية في داخل بيت زجاجي أو بلاستيكي علماً أن بذور التين لا تتطلب تنضيداً بارداً رطباً (Hartmann & Kester, 1983). تبدأ البذور في الإنبات بعد 3 أسابيع من زراعتها وعند بلوغ ارتفاع البادرات حوالي 10 سم يتم تفريدها في سنادين صغيرة الحجم وتحفظ في مكان مظلل لفترة من الزمن وعندما تبلغ حجماً مناسباً تنقل إلى

المشتل أو إلى المحل المستديم وقد تبدأ بالاثمار بعد 3-4 سنوات من زراعة البذور.

زراعة البستان

بعد الانتهاء من تحضير الأرض بشكل جيد من تسوية وحراثات .. الخ يتم تخطيط الأرض وفق أي شكل من الأشكال المتبعة في غرس أشجار الفاكهة في البساتين وحسب الظروف الخاصة بكل موقع والعوامل الأخرى المؤثرة في ذلك.

أما بالنسبة لمسافات الزراعة فتتراوح بين 5-7 × 5-7م وأكبر من ذلك في حالة الزراعة الديمية لبساتين التين وقد تتراوح بين 10-12 × 10-12م عند زراعة بساتين التين مختلطة مع محصول فاكهة أخرى مثل العنب أو الزيتون..الخ.

أما خطوات غرس الشتلات ومتطلباتها فهي مشابهة لبقية أنواع الفاكهة المتساقطة الأوراق الأخرى التي سبق الكلام عنها ولا داعي لتكرارها. وقد تستعمل أقلام طويلة في إنشاء بساتين التين، حيث تزرع في الأماكن المخصصة لزراعة الأشجار. يوضع بين 2-3 أقلام في الحفرة الواحدة بحيث تكون متباعدة قليلاً (10سم) عن بعضها البعض وتسقى بشكل جيد إلى أن تنجح زراعتها وفي حالة نجاح أكثر من قلم واحد في الحفرة الواحدة تخف إلى واحدة فقط وتبقى الأقوى عادة.

أما في حالة إنشاء بستان لصنف تابع لمجموعة تين ازميرلي (سمرنا) أو سان بيدرو الأبيض فيجب توفر التين البري وحشرة البلاستوفاكا بكثرة في المنطقة كما هو الحال في المنطقة الجبلية من العراق. وفي حالة عدم توفرها فيجب زراعة تين بري (عدة أصناف) (Caprifig) في موقع غير معرض كثيراً للرياح ويفضل

أن يكون على شكل سياج يحيط بالبساتين على مسافة 3 أمتار بين شجرة وأخـــرى وأن تربى على ارتفاع واطئ وأن لا تقلم لأن الحشرة الملقحة (البلاستوفاكا) تفضل المواقع المظللة لنموها وتكاثرها. أما بالنسبة للحشرة فيمكن استيرادها أو تربيتها إلى أن تصبح مستوطنة في الموقع. ويمكن التأكد من استيطان الحشرة فـــي البســتان بملاحظة ثمار التين البري من حاصل مامي Mammi (الثالث) في الشــتاء فــإذا كانت الثمار منتفخة جيدة التكوين فعندئذ يمكن الاعتماد عليها في توفير الحشــرات حيث تحتوي الثمرة الواحدة منها على ما يقارب 600 حشرة بلاستوفاكا. واســتناداً إلى ذلك يمكن لشجرة واحدة من التين البري أن تلقح 50 شجرة من تين ازمـــيرلي أو سان بيدرو.

تقليم التين

1- تقليم التربية

تتصف أشجار التين بكون أذرعها سميكة عند قواعدها وأنها قوية بـــالرغم من كون خشبها سهل الكسر ورخواً. كما أن حاصل التين ليس ثقيلاً ليسبب انكسار الأذرع كما هو الحال في العديد من أنواع الفاكهة الأخرى. أما الأشجار المتروكـــة من دون تربية منذ زراعتها فيلاحظ حصول الكثير من انشداخ أو انكســـار الأذرع فيها وذلك بسبب الضغط الذي تسلطه قواعد الأذرع المتقاربة عن بعضها البعـــض وتمنع من زيادة قطرها بحرية عند قواعدها مما ينتجع عنه ضعف اتصالها بالجذع. إن أفضل طريقة لتربية أشجار التين في البساتين هي طريقة الوســـط المفتـــوح أو الكأسية وخاصة عندما تكون ثمار الصنف تستعمل كفاكهة مائدة وذلك للصعوبـــات التي تواجه قطف ثمار التين. كما يمكن اتباع طريقـــة الســـاق الرئيـــس المحـــور

للأصناف التي تكون أفرعاً قوية قائمة في اتجاهها. كما قد تستعمل طريقة عدة سيقان في تربية التين في البساتين. وتتلخص مراحل تربية شجر التين بطريقة الوسط المفتوح بالآتي:

1- تقصر الشتلة المغروسة على ارتفاع 60 سم بعد الغرس.

2- ينتخب 3-4 أغصان موزعة حلزونياً حول الساق على مسافات تتراوح بين 10-15 سم بين ذراع وآخر إذا كانت موجودة وإلا ينظر إلى الشتاء القادم لإكمال انتخابها.

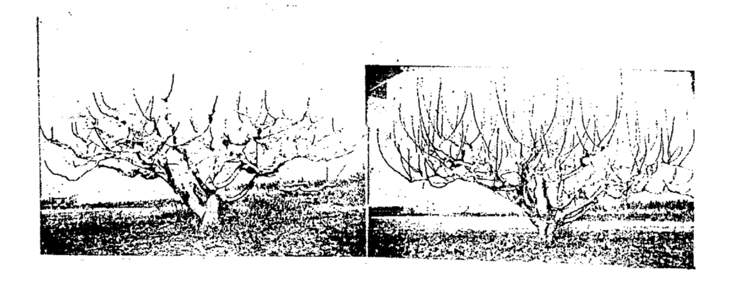
3- في الشتاء القادم (الأول) يتم تقصير الأفرع المنتخبة إلى طول حوالي 50 سم. كما تقصر قمم النموات الأخرى لمنع منافستها للاذرع الرئيسة.

4- وفي الشتاء الثاني يتم انتخاب الأذرع الثانوية، حيث ينتخب فرعان ثانويان على كل ذراع رئيس. وإذا كان طولها أكثر من 50 سم تقصر إلى طول 50 سم. بعد ذلك يتكون هيكل قوي متوازن للشجرة وتبدأ بالإثمار عادة بعد ذلك.

2- تقليم الإثمار

تحمل أشجار التين عادة حاصلين في كل سنة. يتكون الحاصل الأول (1st or Breba Crop) جانبياً على خشب عمره سنة واحدة ويسمى محلياً "تين هوا" أما الحاصل الثاني فهو الحاصل الرئيس (Main Crop) ويحمل جانبياً على النموات الحديثة في أباط الأوراق ويسمى محلياً "بتين حرّ". أما الأصناف التي قد تعطي حاصلاً ثالثاً فيسمى بتين "سهيلي" وهو امتداد للحاصل الثاني. ونظراً لوجود اختلاف بين الأصناف من حيث نسبة الحاصل الأول إلى الحاصل الثاني من الإنتاج

الكلي للشجرة فإن شدة التقليم الثمري الواجب إجراؤه تختلف باختلاف الأصناف وطريقة استعمال الثمار. فعلى سبيل المثال، فإن صنف Mission لا يلائمه التقليم الجائر لأن نسبة الحاصل الأول إلى الحاصل الثاني من المحصول الكلي للشجرة عالية. في حين أن صنفي كادوتا (شكل 7-3) وتركي يلائمها التقليم الجائر ويعطيان أفضل حاصل. أما صنف ادرياتك Adriatic فإنه يتطلب تقليماً خفيفاً جداً، حيث يقتصر على إزالة الأنواع السفلية المتدلية وخف قليل للأفرع الموجودة في وسط القمة وإزالة السرطانات والخشب المتضرر.



شكل (7-3) التقليم الإثماري لتين صنف كادوتا. الصورة العليا قبل التقليم والسفلى بعد التقليم. يلاحظ في الصورة أن الأفرع الخارجية تقلم طويلاً في حين الأفرع الداخلية أو الوسطية تقصر وذلك لتسهيل عملية قطف الثمار.

تتطلب أشجار التين تقليماً ثمرياً سنوياً أو مرة كل سنتين، حيث تزال الأفرع المائية والسرطانات والخشب المتضرر وتخف النموات المتزاحمة وتقصير للنموات السنوية في صنف كالميرنا لتحفيز تكوين نموات جديدة قوية. هذا مع

مراعاة جعل الشجرة واطئة لتسهيل قطف الثمـــار الناضجـــة الســـريعة التضـــرر والمحافظة على نشاط الشجرة.

يمكن إجراء تقليم التجديد على الأشجار المســـنة لإعادتـــها إلـــى النشـــاط والاستثمار الاقتصادي الجيد.

عندما يلاحظ أن بعض أفرع التين تبقى براعمها ساكنة بعد بدء النمو فـــي الربيع مما يسبب قلة الحاصل الثاني (الرئيس) يمكن القيام بعملية حزّ القلف حـــزاً مائلاً من فوق البرعم مباشرة لتحفيزه على النمو. يبلغ طول الحز حوالي ½ محيط الفرع الموجودة عليه البراعم الساكنة. تجرى العملية في نيسان أو أيار.

التسميد

تعد أشجار التين قليلة الاستجابة للأسمدة الفوسفورية والبوتاسية المزروعـة في التربة الخصبة العميقة. إلا أنها تستجيب للتسميد النيتروجيني بشكل جيد حيـــث يسبب زيادة نمو الأشجار والحاصل وحجم الثمرة الواحدة على شرط أن لا تكـــون الكميات المضافة كثيرة.

تضاف الأسمدة الكيماوية النيتروجينية خلال شهر آذار عندما يكون البستان بحاجة إلى التسميد بها. أما الكميات الواجب إعطاؤها للدونم الواحد فإنها تعتمد على الصنف وعمر حجم الأشجار ونوع التربة وخصوبتها ومسافات الزراعة ..الخ. لذا وجب تقدير الكميات المطلوبة لكل بستان وذلك إما بإجراء تجارب تســـميدية فـــي البستان أو تحليل الأوراق والثمار ومعرفة تراكيز العناصر المغذية فيـــها.. الـــخ. ويمكن إعطاء حوالي 25-30 غم نيتروجين لكل سنة من عمر الشجرة (وإلـــى أن يتم تثبيت هذه الكميات). أي بمعنى آخر لو كان لديك شجرة تين بعمر 10 ســنوات

فإنها تحتاج إلى ما بين 250-300 غم نيتروجين وهذا يعادل 1.2-1.4 كيلو غرام من سلفات الأمونيوم (21% نيتروجين) للشجرة الواحدة. ويعطى كما ذكر في التفاح.

أما الاسمدة الحيوانية المتحللة فيمكن إعطاء حوالي 8-10 طن/دونم ومرة واحدة كل 2-3 سنوات وذلك في بداية الشتاء وفي نفس الطرق المتبعة في تسميد أشجار التفاح والكمثرى.

الري

تعامل أشجار التين في المناطق التي يتوفر فيها ماء الري معاملة الفواكه المتساقطة الأوراق مع مراعاة تقليل الري قرب موعد قطف الثمار. إذ أن كثرة الري قبل القطف تسبب تشقق الثمار وتخمرها ولو أنها تسبب كبر حجمها. يقلل الري عادة بعد قطف المحصول حتى نهاية الشتاء، ثم تروى الأشجار ربة غزيرة بعد التسميد بالأسمدة الكيماوية قبيل تفتح البراعم الورقية بقليل. وعموماً يجب عدم الإفراط في الري خلال موسم النمو لأن ذلك يسبب زيادة النمو الخضري على حساب النمو الثمري.

تعد أشجار التين مقاومة لنقص رطوبة التربة بدرجة كبيرة تماثل أشجار النخيل ولهذا السبب نلاحظ نجاح زراعته في المناطق الصحراوية أو تحت الظروف الديمية (البعلية). إلا أن النمو الخضري والإنتاج يعتمدان على كمية ماء التربة أو الري التي تحصل عليها الأشجار. فعندما تتوفر كميات مناسبة من الماء في التربة فإن نمو الأشجار وإنتاجها يكون جيداً. أما في حالة نقص رطوبة التربة

بشكل كبير فيقل النمو والإنتاج بشكل ملحوظ وتتساقط الأوراق بوقت مبكر في الصيف.

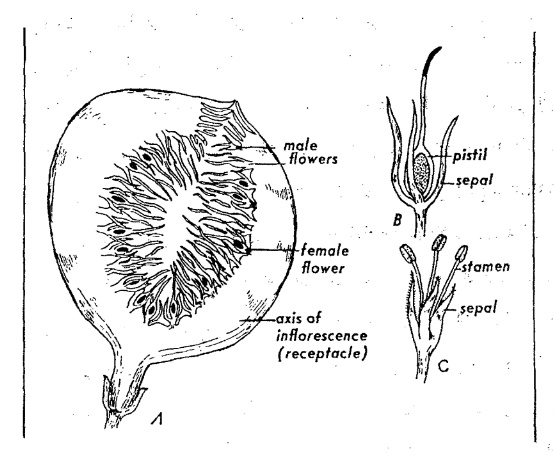
الأزهار والتلقيح ونمو الثمار

يوجد في أبط كل ورقة قبل أن تظهر من بين الحراشف المحيطة بها في طرف غصن أو فرخ 3 براعم. يكون الوسطي منها خضرياً والبرعمان الاخران الواقعان إلى جانبيه زهريين. ومن النادر جداً إن لم نقل من المستحيل أن ينمو البرعم الخضري الجانبي هذا في نفس موسم تكوينه بل ينمو في الموسم القادم عادة. ولهذا السبب نلاحظ وجود أفرع طويلة جداً في بعض الأحيان قد يصل طولها إلى 3 أمتار في بعض الحالات من دون أن تتكون عليها تفرعات في نفس موسم تكوينه.

تختلف أصناف التين في عدد الثمار المتكونة في أبط الورقة الواحدة. فعلى سبيل المثال ينتج صنف مشن (Mission) ثمرة واحدة في أبط الورقة في حين أن صنف كادوتا (Kadota) ينتج ثمرتين في معظم الأحيان في العقدة الواحدة. كما يلاحظ عدم تكوين أية ثمار في العقد القاعدية من الغصن في معظم الأحيان وإن احتمالية تكوين الثمار تكون عالية جداً في العقد الثالثة والرابعة والخامسة من قاعدة الفرخ. لا تنمو البراعم الزهرية القريبة من قمة الفرخ في نفس موسم تكوينها بل تنمو في بداية الربيع القادم لينتج عنها ما يسمى الحاصل الأول (Breba). أما الحاصل الثاني (الحاصل الرئيس) فإنه يتكون في أبط أوراق النموات الحديثة، حيث بعد ظهور الثمرة الأولى على الفرخ يعقبه ورقتان من دون ثمار ثم ثمرة أخرى وهكذا (Chandler, 1957).

ثمرة التين نباتياً هي عبارة عن تخت لحمي (Receptacle) مجوف كمثري الشكل يحمل على السطح الداخلي منه أزهاراً قد تكون ذكرية أو أنثوية أو حاضنة أو عقيمة وذلك حسب صنف التين أو المجموعة التي ينتمي إليها (شكل 7-4). ويوجد في نهايتها السائبة فتحة تسمى العين أو الفم (Ostiolum) وتكون مغطاة بحراشف تقريباً. تدخل حشرة البلاستوفاكا بسينس (Blastophaga Psense) من خلالها لإكمال عملية التلقيح (Caprification) الأساسية لبعض مجاميع التين لكي تنضج الثمار وإلا تتساقط قبل النضج. فالأزهار الذكرية موجودة في التين البري فقط. تتكون الزهرة من 3-5 متوك كبيرة بيضية الشكل لونها أصفر موجودة في الثلث العلوي من الثمرة، أي بالقرب من فتحة العين. كما تحتوي أربع أوراق تويجية صغيرة الحجم. أما الأزهار المؤنثة فإنها تتكون من مبيض متضخم وميسم رفيع وطويل. توجد هذه الأزهار في داخل التجويف في ثمار التين التابعة لمجموعة التين الأزميرلي (سمرنا) وسان بيدرو الأبيض. للزهرة أربع أوراق تويجية كبيرة نسبياً. أما الأزهار الحاضنة (Flowers Gall) فإنها تتكون من أربع أوراق تويجية وميسم قصير محمول على قلم قصير ملتو ينتهي بمبيض متضخم كبير.

إن هذه الأزهار في الحقيقة هي أزهار أنثوية تحورت لتسهيل عملية وضع بيض حشرة البلاستوفاكا فيها وتمت تسميتها بالأزهار الحاضنة لانها تحضن يرقات الحشرة الناتجة بعد فقس البيض فيها. وعندما لا تحصل عملية وضع البيض والفقس وتضمر هذه الأزهار وتموت مسببة ضمور الثمرة وتساقطها. تحتوي ثمار بعض الأصناف العذرية على أزهار أنثوية عقيمة أي غير قابلة التلقيح. وقد تكون موجودة في التجويف الداخلي لثمار التين العادي التي تنضج عذرياً.



شكل (7-4) مقطع طولي في ثمرة التين مبين فيها مواقع الأزهار الذكرية والأنثوية والتخت (أ). زهرة أنثوية (ب) وزهرة ذكرية (ج). المصدر: Wilson And Loomis, 1967

تمر ثمرة التين النامية بثلاث مراحل نمو كما هو الحال في ثمار ذات النواة الحجرية وهي فترة نمو سريعة ثم فترة نمو بطيئة جداً وفترة نمو سريعة جداً تنتهي بنضج الثمرة. لقد وجد أن ثمار الأصناف مشن وادرياتك وكادوتا وغيرها استغرقت الفترة الأولى لنمو الثمار بين 30-55 يوماً والفترة الثانية بين 34-50 يوماً حيث بلغت سرعة النمو فيها بين 10-20% من سرعة نمو الفترة الأولى أما الفترة الثالثة فكانت سريعة وقصيرة وانتهت بنضج الثمار.

يمكن الاسراع من اكتمال نمو الثمار بواسطة معاملتها بالسلفيكس (2,4,5-TP) بتراكيز تتراوح بين 20-50 جـ/م (Gardner, 1968) أو بوسلطة الأثيفون الذي يتحرر منه غاز الاثلين في الأنسجة (شكل 7-5) بتراكيز تتراوح بين

250-500 جـــ/م. ومما يجدر ذكره أن السلفيكس يمكن استعماله لمنع تساقط ثمار التين التي تتطلب التلقيح والاخصاب عند زراعتها في مناطق لا يتوفر فيها مصــدر اللقاح و/أو الحشرة الملقحة. حيث ترِشِ الأشجار ثلاث مرات وبتركيز حوالـــي 25 جـــ/م و 2-3 أسابيع بين رشة وأخرى.

قطف ثمار التين وتجفيفها وتخزينها

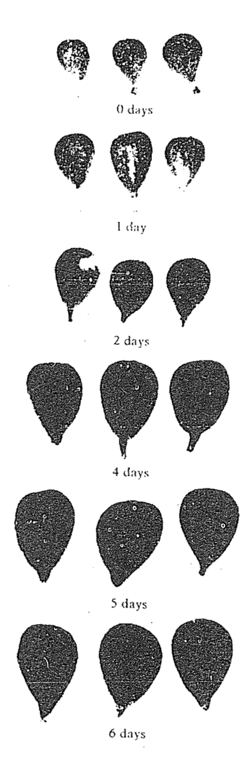
تقطف ثمار التين وهي ناضجة تماماً لضمان مواصفات تسويقية جيدة ومن أهم المؤشرات المستعملة في تحديد موعد القطف ما يأتي:

1- لون الثمار: يتراوح لون الثمار الناضجة من الأخضر المصفر إلى الأصفر أو أرجواني خفيف إلى داكن ولربما الأسود وذلك حسب الصنف المعني.

2- صلابة لحم الثمار: يجب أن تتحمل الثمار ضغطـــاً خفيفـــاً يســلط عليـــها بالأصابع بدلا من أن تكون لينة (Soft).

3- قلة أو انعدام السائل الحليبي الذي يفرز عند قطف ثمار غير ناضجة.

يعد قطف ثمار التين أكثر صعوبة من أية فاكهة متساقطة الأوراق أخـــرى وذلك لوجود ثمار في مراحل متفاوتة من النمو والتطور والنضج بسبب طبيعة حمل الثمار التي تتصف بها أشجار التين. كما أن بعض الأصناف تبقى ثمارهـــا علـــى الشجرة حتى بلوغها مرحلة ما بعد النضج (Over - Ripe). وعند قطف مثل هـــذه الثمار تتعرض للتلف أو التشقق وقد تتخمر أحياناً وهي لا تزال على الشجرة. هـــذا فضلاً عن السائل الحليبي الذي يفرز عند القطف والذي يسبب حساســـية لبعـــض عمال القطف. لذلك ينصح بلبس كفوف قطنية للتخلص من الافـــرازات. كمـــا أن قشرة ثمرة التين تعد رقيقة جداً وخالية من الطبقة الشمعية الموجودة في غيرها من



شكل (7-5) يتم اكتمال نمو ثمار التين ونضجها عادة على الشجرة إلا أنه يمكن اسراعه كثيراً بواسطة المعاملة بالاثلين، إن تأثير تعريض الثمار للاثيلين إن تأثير تعريـض الثمـار للاثليـن مبين بالايام. حيث تم تصوير كل مجموعة من مجاميع الثمار بعد مرور 7 أيام على معاملتـها بالاثيلين.

أنواع الفاكهة الطرية مما يجعلها سريعة التضـــرر أثنـــاء القطـــف (Ryall and Pentzer, 1974).

تقطف ثمرة التين الناضجة للاستهلاك الطازج وذلك بمســكها بـــاليد بيـــن الأصابع وتدويرها مما يؤدي إلى انفصالها من منطقة الانفصال المتكونة بين حاملها والخشب المحمولة عليه. مع مراعاة عدم الضغط عليها كثيراً بالاصابع لمنع رضها أو تمزقها أو انسلاخ جلدها من جهة الحامل.

أما إذا كانت الثمار لغرض التجفيف فيسمح لها بالتساقط على سطح الأرض وتبقى هناك معرضة لأشعة الشمس والهواء إلى أن تجف. بعد ذلك يتـــم تجميعـــها يدوياً أو باستعمال الماكنة اللاقطة (Pick-up machine) أما في الوقت الحـــاضر فيتم تسوية وتمهيد سطح تربة البستان وإزالة الحشاش من تحت الأشجار لتســـهيل عمليتي القطف والتجميع. وبعد تساقط الثمار لعدة أيام تستعمل مكناسة (sweeper) لتجميع الثمار بين خطوط الأشجار ومن ثم الماكنة اللاقطة لجمعها. وفي حالة عـدم انتظام تساقط الثمار الناضجة يستعمل تيار هوائى قوي موجه مـــن الأعلـــى إلـــى الأسفل لإسقاطها. حيث تمرر مكائن مولدة لهذا التيار بين خطوط الأشجار لإســقاط الثمار نحو الأسفل. ومما يجدر ذكره لا تستعمل هزازات الســيقان أو الأذرع فـــي قطف ثمار التين ميكانيكياً فى الوقت الحاضر بسبب قلة صلابة خشب التين.

نختلف طرائق تجفيف الثمار في الولايات المتحـــدة الأمريكيـــة بـــاختلاف الصنف والمنطقة. فعلى سبيل المثال يتم تجميع ثمار أصناف التين ذات اللون الفاتح عند لنضج مثل كادوتا وكالميرنا ووضعها في صوان تحت الشمس.

أما الأصناف الصفراء اللون فيمكن معاملتها بغاز ثانى أوكســيد الكــبريت (SO_2) للمحافظة على لونها الأصفر اللماع بعد التجفيف. أما ثمار تين صنف مشن

فتوضع في أكياس قماش لنصف حجمها أو أكثر بقليل وتوضع.تحت الشمس إلى أن تجف. ومما يجدر ذكره يمكن الحصول على كيلوغرام واحد تين مجفف من كل 3 كغم تين طري.

يمكن تخزين ثمار التين الطرية تجارياً في مخازن مبردة على درجة حرارة تتراوح بين 0.6 °م تحت الصفر المئوي إلى الصفر المئوي ورطوبة نسبية تتراوح بين 85-90% لمدة 10 أيام. أما ثمار التين المجففة فتخزن على درجة حرارة تتراوح بين سفر – 7 °م ورطوبة نسبية قدرها 55-60% ولمدة 4-6 أشهر (Lutz and Hardneburg, 1968).

الإنتاج

تبدأ أشجار التين بإعطاء كمية من الثمار ابتداء من السنة الثالثة أو الرابعة إلا أن الإنتاج التجاري لا يبدأ إلا بعد السنة السابعة أو الثامنة من زراعة البستان. يبلغ إنتاج الدونم الواحد (ربع هكتار) من بساتين التين صنف كالميرنا بين 2.3-2.8 طن بينما صنف مشن وادرياتيك حوالي 3.75-4.7 طن. إن إنتاجية دونم واحد من صنف كادوتا تفوق إنتاجية أي صنف آخر عدا صنف تركي ويتراوح إنتاج الدونم الواحد في عمر 5-7 سنوات بين 0.6-1.7 طن وبعمر أكبر من ذلك بين 3.1-4.5 طن/ دونم (Childers, 1983).

أما إنتاجية الشجرة الواحدة من التين الإروائي في العراق فتقدر بحوالي 25 كغم والتين البعلي حوالي 13 كغم (التعداد الزراعي الأول 1971) ومما يجدر ذكره توجد أشجار يصل إنتاجها إلى 70 كيلو غرام وأكثر سنوياً.

أصناف التين

توجد مئات الأصناف من التين منتشرة في أنحاء العالم وقد أحصى Condit حوالي 700 صنف منها 95 صنفاً برياً و 116 صنف ازميرياً و 167 صنفاً من التين الاعتيادي و 21 صنفاً تجمع بين تين ازميرلي والعادي. فضلاً عن أصناف أخرى في آسيا لم تتمكن من تسجيلها. ومن أشهر الأصناف المزروعة في العراق ما يأتي:

1- كادوتا Kadota ويسمى أيضاً (Dottato) الثمرة كبيرة الحجم كمثرية الشكل، لون الجلد أصفر مخضر اللب مشرب بصبغة أرجوانية خفيفة. وهو صنف صالح للتعليب أو التجفيف أو الاستهلاك الطازج ويعقد ثماراً عذرية.

2- ادرياتيك Adriatic لون الثمرة أخضر ولحمها أحمر ولها نكهة تين قوية. كمية الحاصل قليلة، صنف صالح للتجفيف.

3- برونزويك أو ماكنوليا (Brunswick or Magnolia) لون جلد الثمرة برنزي وسطحها خشن قليلاً. يستعمل بدرجة رئيسة للتعليب. لون الثمرة كهرماني. وهو من الأصناف العذرية.

4- كالميرنا Calimyrna من أصناف التين المهمة التابعة لمجموعة تين سمرنا. تحتاج الثمار إلى تلقيح وإخصاب لنضج الثمار. لون الثمرة أصفر ذهبي ذات حجم كبير. تكون ثمار الحاصل الرئيس كبيرة الحجم أيضاً خضراء مصفرة الجلد ولحمها كهرماني مع نكهة تين ممتازة. تصلح الثمار للتجفيف والاستهلاك الطازج.

5- التركي البني Brown Turkey الثمرة كبيرة الحجم كمثرية الشكل ذات نوعية جيدة جداً تنضج الثمار بشكل جيد في المناطق ذات الصيف المعتدل.

6- الوزيري الثمرة صغيرة الحجم كمثرية الشكل لونها أصفر كهرماني ذات لب أبيض مصفر، شديد الحلاوة خال من البذور.

7- أسود ديالي من الأصناف العراقية المحلية الثمرة سوداء اللون كمثرية الشكل متوسطة الحجم ذات لون بنفسجي مسود لا تصلح للتجفيف.

كما توجد أصناف محلية أخرى مثل تين سنجاري وسورداش وبنا.

الأمراض والحشرات

من أهم أمراض التين ما يأتي:

1- تدرن الجذور المسبب بالديدان الثعبانية: يعالج باستخدام الأصول المقاومة أو باستعمال المبيدات الكيماوية الخاصة بالديدان الثعبانية (Nematocides) وحسب توصيات المصنّع.

2- جفاف وموت الأطراف Die-Back: من أهم أعراضه جفاف وموت الأطراف العليا للنموات السنوية في البداية. وعندما تشتد الإصابة تتقدم باتجاه الأفرع. وقد يكون سببه فسلجياً أو فطرياً. ويمكن استعمال محلول بوردو بتركيز 1% لمقاومة الفطر المسبب.

3- الاشنات Lichens: وهي نموات من الفطر والطحالب تعيش على الأفرع الكبيرة وخاصة في المواقع المظللة من الشجرة مسببة جفافها وموتها عند اشتداد الإصابة.

العلاج

رش الأشجار بمحلول بوردو 1% مضافاً إليه الصابون الرخو وبمقدار 680 غم/ 378 لتر ماء.

4- موزاييك التين Fig Mosaic: مرض فيروسي تظهر أعراض الإصابة على شكل برقشة على بعض الأوراق ويميل لونها للاصفرار وتصبح حواف الورقة باهتة اللون. كما قد تظهر على شكل خطوط خضراء باهتة أو أشرطة تكون مرتبطة عادة بالعروق الكبيرة. وقد تتشقق الثمار عند الإصابة الشديدة وتسقط قبل تمام النضج.

العلاج

عدم استعمال أجزاء خضرية من أشجار مصابة في إكثار التين ومكافحة الحلم الناقل للفايروس (ميخائيل وآخرون، 1981).

أما أهم الحشرات التي تهاجم التين ما يأتي:

1- حشرة التين الشمعية Fig Wax Scale

الحشرة .Ceroplastes rusci L منتشرة في العراق وبعض الأقطار المجاورة. تتغذى الحوريات والحشرات الكاملة بامتصاص العصارة من الأوراق والأغصان والثمار مسببة اصفرار الأوراق والثمار وسقوطها وقد تسبب فقدان الحاصل كاملاً عن اشتداد الاصابة. تفرز الحشرة كمية كبيرة من الندوة العسلية التي تنمو عليها الفطريات.

العلاج

الرش بالملاثيون (50%) وبمقدار 1 لتر/ 378 ماء او بالدايزينون (60%) وبمقدار 600 مل/ 387 لتر ماء. تجرى عملية الرش عند ظهور حوريات الطور الأول (جرجيس ومحمد، 1992).

2- حشرة التين الفنجانية **Asterolecaniidiae pustulans**

تتغذى الحوريات والإناث البالغة على عصارة الأفرع وينتج عن ذلك تهيج أنسجة المنطقة المحيطة بجسم الحشرة وتتكاثر الخلايا النباتية معطية شكلاً يشبه الفنجان.

العلاج

كما في حشرة التين الشمعية. وتجرى عملية الرش عند ظهور الحوريات الزاحفة للجيلين الأول والثاني.

3- ذبابة ثمار التين **Fig Fruit Fly**

الحشرة Lonchaea aristella وتتغذى اليرقة على الثمرة وتعمل فيها أنفاق حتى تتلف تماماً. وكثيراً ما تشاهد اليرقات داخل الثمار المتساقطة. كما قد تسبب تعفن الثمار التي هي على وشك النضج بسبب مهاجمة الثمار من قبل الفطريات والبكتيريا.

العلاج

1- جمع وحرق الثمار المتساقطة المصابة.

2- رش الأشجار بالدايزنون (40%) وبمقدار 600 ملل/ 378 لتر ماء. تكون الرشة الأولى في أوائل حزيران والثانية بعدها بأسبوعين.

4- العنكبوت الأحمر للتين Fig Red Spider

تهاجم العناكب الأوراق والثمار وتتغذى على العصارة النباتية مسببة بقع بنية عليها. تعد العناكب من أخطر آفات التين في معظم البساتين العراقية.

العلاج

كما في التفاح.

5- حفار ساق التين Fig Stem Borer

الحشرة Hesperophanes preissi منتشرة في العراق، حيث تحفر اليرقات في الجذوع والأفرع مما يسبب ضعف نمو الأشجار وتكسر الأفرع وقلة الحاصل.

العلاج

كما في حفار ساق التفاح.

6- دودة أوراق التين The Fig Caterpiller

تعد دودة أوراق التين Ocnerogyia amanda من الحشرات الخطرة جداً في بساتين التين. حيث تتغذى اليرقات على أوراق التين و لا يبقى مـــن الأوراق إلا العروق. و عند الاصابة الشديدة قد تتجرد الشجرة بأكملها من الأوراق مسببة ضعف الشجرة و رداءة نوعية الثمار وتساقطها.

العلاج

1- جمع الأوراق المتساقطة في فصل الخريف وحرقها.

2- الرش بمبيد السيفن Sevin 85% وبمقدار 600 غم/ 378 لتر ماء.

7- توجد حشرات عديدة أخرى مثل خنفساء قلف التين وأنواع أخرى من الحفارات مثل حفار ساق تين سنجار وحفار ساق الروبينيا وثاقبـــة الأفـــرع وخنفســـاء الفواكه المجففة.

الفصل الثامن

زراعة التوت

الموطن والانتشار

يوجد نوعان رئيسيان من التوت وهما الأسود (Black Mulberry) الذي يظن أن موطنه الأصلي هو إيران (Chandler, 1957). أما النوع الآخر فهو التوت الأبيض (White Mulberry) الذي تعد الصين موطنه الأصلي حيث كان يزرع فيها منذ 400 ق.م. ومنها انتشر إلى جميع آسيا ووصل إلى أوروبا في القرن الثاني عشر ويشاهد الآن في جميع القارات (Bailey, 1975). أما التوت الروسي الذي هو عبارة عن شجيرة أصغر ومقاومة أكثر للبرد شتاءً وأوراقه أصغر ومفصصة أكثر فهو صنف من التوت الأبيض بالرغم من كون لون ثماره أحمر.

لم تلق زراعة التوت عالمياً من أجل الثمار الاهتمام الملحوظ كما هو الحال في معظم أنواع الفاكهة المتساقطة الأوراق الأخرى وذلك لكون الثمار سريعة التلف أثناء القطف وصعوبة مداولتها وقصر عمر تخزينها وارتفاع تكاليف قطفها وتساقط الثمار بكثرة قبل وخلال النضج ومهاجمة الثمار الناضجة من قبل الطيور وجذب النمل وغيره من الحشرات الضارة إلى البستان.

لقد تطورت زراعة التوت في الصين واليابان لأجل تغذية دودة القز المنتجة للحرير الطبيعي، وأن هذا التوت تابع للنوع (M. multicaulis Perr) أما زراعة التوت في العراق فلم تلق إقبالاً من قبل المزارعين والفلاحين واقتصرت زراعة أشجار التوت بصورة متفرقة في البساتين أو زراعتها كمصدات رياح أو

على مجاري مياه العيون ... الخ. يقدر عدد أشجار التوت المزروعة في القطر بحوالي 444.5 ألف شجرة (التعداد الزراعي الأول، 1971).

الوصف النباتي

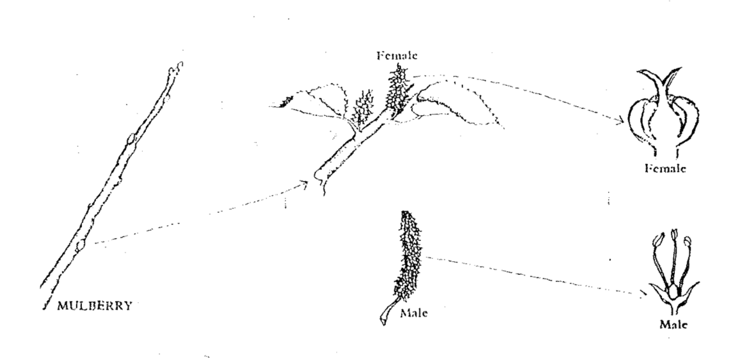
ينتمى التوت (mulberry) إلى العائلة التوتية (Moraceac) التي تنتمي إليها التين وإلى الجنس (Morus). يوجد حوالي 12 نوعاً من التوت في المنطقة المعتدلة وشبه الاستوائية في النصف الشمالي من الكرة الأرضية. من أهم أنواع التوت التوت الأبيض (Morus alba L.) والتوت الأسود (M. nigra L.) والتوت الأحمر (M. rubra L.). تحتوي الخلايا الجنسية على 14 كروموسوماً والخلايا الجسمية على 28 أو 42 أو 56 أو 84 أو 112 أو 308 كروموسوماً، حيث يحتوي التوت الأسود على 308 كروموسوماً وهذا أعلى عدد للكروموسومات أكتشف في النباتات (Westwood, 1978). الأشجار والشجيرات متساقطة الأوراق وعديمة الأشواك. الأوراق غير مفصصة أو مجزأة مسننة أو مشرشرة (dentate) تحتوي على 3-5 تعرقات في قاعدتها. الأذينات رمحية الشكل متساقطة والأزهار أحادية أو ثنائية المسكن وازهار كلا الجنسين تكون محمولة على ساق قصيرة متدلية في ابط الأوراق (نورة زهرية). الكأس متكون من أربع أوراق متباعدة، الأسدية ملوية نحو داخل البرعم وبعد ذلك تصبح مغطاة جزئياً بالأوراق الكأسية الملتفة حلزونياً. المياسم اثنان، الثمرة شكلها بيضي أو اسطواني متحدة الكرابل وتشبه مظهرياً ثمرة البلاكبيري (ثمرة مضاعفة). البذور زلالية. التزهير يتم مع تفتح البراعم الورقية (شكل 8-1). لون الثمار قد يكون أسود أو أحمر أو ورديا أو أبيض وهي حلوة الطعم لذيذة إلا أنها سريعة التلف بالقطف والتداول والتخزين. أن منطقة الانفصال في الثمرة ضعيفة جداً لذلك تتساقط عند

لمسها حتى ولو كانت غير مكتملة النمو. أن معظم أنواع التوت تكون ثنائية المسكن ونادراً أحادية.

البيئة الملائمة

تنجح زراعة التوت في المناطق المعتدلة الحرارة والقليلة الرطوبة. تتحمل الأشجار درجات حرارية منخفضة شتاء وأن التوت الأبيض أكثر تحملاً للبرد من التوت الأسود. كما تتحمل أشجار التوت الحرارة العالية صيفاً.

تنمو أشجار التوت وتنتج بشكل جيد في مدى واسع من الأتربة عدا الرملية الخشنة أو الغدقة أو المالحة. إن أفضل تربة لزراعة أشجار التوت هي التربة المزيجية الجيدة الصرف والقليلة الملوحة (Chandler, 1957).



شكل (8-1) الأزهار في التوت قد تكون أحادية أو ثنائية المسكن. وإن النورة الزهرية هي عبارة عن شمراخ يحتوي على عدد كبير من الأزهار وتكون محمولة في أباط الأوراق المتكونة على الخشب الجديد في الربيع. تحتوي الأزهار الأنثوية للتوت على مدقتين

إكثار التوت

يمكن إكثار التوت باحدى الطرائق التالية:

1- البذور

تستعمل البذور عادة لإنتاج الأصول البذرية لغرض التطعيم عليها بالأصناف التجارية المرغوب فيها. كما تستعمل البذور في أبحاث التهجين لإنتاج أصناف أفضل أو لأغراض التشجير الغاباتي ... الخ. تتصف بذور التوت بأنها صغيرة الحجم جداً إذ يتراوح عددها في الكيلوغرام الواحد بين 600-700 ألف بذرة. يمكن زراعة البذور مرتين في السنة الأولى منها خلال شهري نيسان وأيار والثانية خلال آب وأيلول.

تتطلب البذور تنضيذاً بارداً رطباً لمدة 60-90 يوماً على درجة حرارة 5 °م (التوت الأبيض) و 90-120 يوماً لتوت M. rubra. تزرع البذور عادة أما في سنادين أو صناديق غير عميقة. للشتلات البذرية مجموعة جذرية وتدية متعمقة في التربة مما يساعد كثيراً في نجاح زراعته ديما في شمال العراق.

2- التطعيم

يتبع التطعيم الدرعي الاعتيادي في المشاتل في إكثار الأصناف التجارية للتوت. حيث يجري في أواخر الصيف أوائل الخريف بالرغم من إمكانية إجرائه في أي وقت خلال موسم النمو إذا توفرت الطعوم الجيدة وسهولة فصل القلف.

3- الأقلام

يمكن إكثار أصناف التوت الجيدة بسهولة بوساطة الأقلام الخشبية الساكنة، حيث تؤخذ أقلام بطول 20-25سم من خشب عمره سنة واحدة وتزرع في مروز المشتل في أوائل الربيع (Hartmann and kester, 1983). وقد تبقى الشتلات لمدة سنة واحدة أو سنتين قبل نقلها إلى المحل المستديم. كما يمكن إكثار التوت بالأقلام الجذرية.

مسافات الزراعة

تزرع أشجار التوت على مسافات تتراوح بين 7-8×7-8م لغرض إنتاج الثمار. أما إذا كانت الزراعة لغرض تربية دودة القز فتزرع على مسافات متقاربة تبلغ بين 2-3م بين أشجار الخط الواحد إلى 3-4م بين الخطوط للحصول على نموات خضرية غضة ذات أوراق عريضة وكبيرة تسمح بتغذية دودة القز بشكل جيد عليها.

التسميد والري

تسمد أشجار التوت وخاصة إذا كانت نامية في أتربة قليلة الخصوبة ويمكن استعمال الأسمدة الحيوانية المتحللة في بداية الشتاء بكميات تتراوح بين 6-8 أمتار مكعبة/ دونم معتمدة بذلك على نوع التربة وخصوبتها وعمر الأشجار ومسافات الزراعة .. الخ. كما يمكن إعطاء الأسمدة النيتروجينية بكميات تتراوح بين 4-8 كغم نتروجين/ دونم وذلك قبل بدء النمو بحوالي 2-3 اسابيع. أما إذا كانت كمية

السماد المطلوبة أكثر من ذلك فيمكن إعطاؤه على دفعتين حيث تعطى الدفعة الثانية بعد الأولى بحوالي 4-6 أسابيع.

التقليم

1- تقليم التربية: يمكن تربية أشجار التوت في البساتين بموجب طريقة الساق الرئيس أو الساق الرئيس المحور أو الوسط المفتوح وذلك لأن قطف الثمار يكون عادة بهز الأشجار وجمع الثمار الساقطة على قطعة قماش مفروشة على سطح الأرض .. الخ. أما طريقة التربية المراد تربية الأشجار بموجبها فهي مشابهة لما ذكر للفواكه الأخرى سابقاً.

2- تقليم الاثمار: تحمل ثمار التوت جانبياً على النموات التي عمرها سنة واحدة (Gardner, 1968). لذا فإن التقليم الإثماري الذي تتطلبه أشجار التوت المزروعة لأجل الثمار هو تقليم خفيف، حيث يتضمن عادة إزالة السرطانات والأفرع المائية والخشب المتضرر وتقصير الأفرع أو الأذرع التي تجاوز ارتفاعها الحد المرغوب فيه لتسهيل عملية قطف الثمار ومكافحة الآفات.

الأزهار والتلقيح

أزهار التوت أحادية المسكن ونادراً تكون ثنائية المسكن مخضرة اللون محمولة على شمراخ زهري (Peduncle) على شكل نورة عنقودية (Spike)، حيث تكون عند النضج ثمرة مضاعفة (Multiple Fuite) (شكل 8-2).



شكل (8-2) براعم وثمار التوت. تنتج أزهار التوت في شماريخ زهرية ذو ساق وجانبيا عليها. الثمرة هي مضاعفة

تتفتح الأزهار في بداية الربيع حيث تلاحظ الشماريخ الزهرية خارجه من أباط الأوراق وتكون الأزهار المتكونة من القسم السفلي للفرع المثمر ذكرية في حين تلك المتكونة من القسم العلوي منه تكون ازهارا أنثوية وتحتاج إلى تلقيح وإخصاب لإنتاج الثمار. تتم عملية التلقيح بالحشرات والرياح.

القطف والحاصل

من أهم المؤشرات المستعملة في تحديد موعد قطف ثمار التوت هي تغير لون الثمار إلى الأحمر أو الأسود الداكن بالنسبة للأصناف الحمراء. أما بالنسبة للتوت الأبيض فيتغير لون الثمار الناضجة ويصبح أبيض زبدياً.

أن القطف اليدوي لثمار التوت يعد مكلفاً جداً من الناحية الاقتصادية وخاصة إذا تم يدوياً وانتخابياً. لذا يلجأ عادة إلى هز الأشجار أو بعض أذرعها وتستقبل الثمار الساقطة على قطعة قماش أو مشمع ومن ثم يتم تجميعها وتسويقها

أو تصنيعها. ومما يجر ذكره يمكن تجفيف ثمار التوت وخزنها تحت ظروف ملائمة إلى فصل الشتاء.

يبلغ متوسط إنتاج الشجرة الواحدة البالغة بين 35-45 كغم.

أصناف التوت

من أهم أصناف التوت المزروعة في العراق ما يأتي:

1- شامي أسود: وقد يسمى أيضاً الأرندلي. الثمرة كبيرة الحجم كروية الشكل سوداء اللون عند النضج عصيرية طعمها حامضي نوعا ما. النضج متأخر ويكون عادة خلال شهر تموز (حسب المنطقة). تصلح الثمار لعمل العصير فضلا عن تناولها طازجة.

2- شامي أبيض: الثمرة كبيرة الحجم بيضاء اللون اسطوانية الشكل حلوة الطعم مبكرة النضج.

3- أصناف محلية عديدة تابعة للتوت الأبيض ومنها أبيض ديالي وبياع وعمارة .. الخ وهي منتشرة في معظم المناطق العراقية ونضجها مبكر.

4- التوت الياباني: من اصناف التوت البيضاء المثمرة صغيرة الحجم والأوراق عريضة وغضة يصلح بشكل رئيس لتربية دودة القز.

الفصل التاسع

زراعة الرمان

الموطن الأصلي والانتشار

الرمان (Pomogranate) شجرة قديمة العهد جداً فقد غرسها قدماء المصريين في حدائقهم وكانت تسمى عندهم (ارهماني) ومنه اشتق الاسم القبطي (ارمين) أو (رمن) الذي اشتق منه الاسم العبري (رمون) والظاهر أن الاسم العربي اشتق منه وأصبح (رمان).

يظن أن الموطن الأصلي للرمان هو بلاد العجم ومنه انتقل إلى بلاد العرب وشمال افريقيا وشمال غربي الهند. ونقله العرب إلى اسبانيا ومنها إلى المكسيك عام 1521م بوساطة الاباء اليسوعيين عند غزو الاسبان للمكسيك. ثم نقل إلى ولاية كاليفورنيا الأمريكية حيث تجود زراعته وتشتهر بها الآن. ويعتقد بعض النباتيين بوجود الرمان أصلاً في شمال افريقيا والصين.

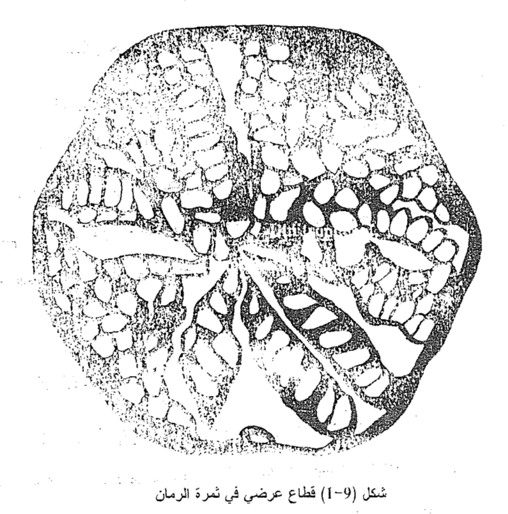
من الأقطار المشهورة بزراعة الرمان إيران والعراق والعربية السعودية واسبانيا وايطاليا وقبرص وسوريا ولبنان ومصر فضلاً عن ولاية فلوريدا وكاليفورنيا وبعض الولايات الأمريكية الأخرى.

تنتشر زراعة الرمان في جميع محافظات القطر وخاصة محافظتي ديالى ودهوك إضافة إلى بغداد. تشير الاحصائيات المتوفرة إلى وجود ما يقارب 10 مليون شجرة رمان في العراق وبمعدل 22 كغم/ شجرة (المجموعة الاحصائية السنوية 1978).

الوصف النباتي

ينتمي الرمان إلى العائلة الرمانية (Punicaceae) وإلى الجنس Punica والنوع (granatum) وبذلك يكون الاسم العلمي للرمان (Punica granatum L.) كما يوجد نوع آخر من الرمان يطلق عليه رمان الزينة (P. granatum cv. Legrellei) وذلك نظراً لجمال أزهاره حيث اللون الأحمر الزاهي وتعدد الأوراق التويجية في أزهاره ولا تؤكل ثماره. تحتوي الخلايا الجنسية للرمان على 8 كروموسومات والجسمية على 16 كروموسوماً. الشجرة صغيرة الحجم متساقطة الأوراق تحتوي على أشواك قوية مما جعلها شجرة صالحة للاسيجة النباتية الحية للبساتين. كما أنها تنتج سرطانات كثيرة وتكون فريعات مضلعة ملساء الأوراق بسيطة متقابلة ذات حامل قصير بيضية مقلوبة الشكل إلى متطاولة يتراوح طولها بين 2-5 سم وأكثر، حادة الطرف ملساء لامعة السطح العلوي. الأزهار كاملة نحمل فى نهايات أفرخ جانبية على شكل مجاميع يتراوح عددها بين 1-5 أزهار لونها أحمر يبلغ قطرها حوالي 3سم، الكأس أحمر اللون. المبيض منخفض يتكون من حجرات (cells) يتراوح عددها بين 3-7 وهي مرتبة في سلسلتين مركبتين أحدهما فوق الأخرى وأن السلسلة العليا منها لها مشيمة محورية (axile) فى حين السفلى منها تكون مشيمتها جدارية (parietal). البويضات كثيرة على جميع المشايم. الثمرة شبه كروية يتراوح قطرها بين 6-8 سم أو اكثر لونها أصفر أو أحمر ارجواني. الكأس ملتصق ثابت، الثمرة مغطاة بغطاء جلدي القوام يتكون من نمو قواعد الأوراق الكأسية ومطوقاً بذوراً كثيرة. إن الجزء الذي يؤكل من ثمرة الرمان يتكون من الأغطية الخارجية الطرية من أغلفة البذور (aril)، حيث تحتوي على العصير اللذيذ المبهج (شكل 9-1) (Bailey, 1975) فترة التزهير في الرمان طويلة ويبدأ التزهير متأخراً في الموسم. تنتج الأشجار أزهاراً خصبة وتكون كبيرة الحجم عادة وأزهار عقيمة تكون صغيرة الحجم بسبب صغر حجم مبيضها. تكون

نسبة الأزهار العقيمة عالية قد تصل 70% من مجموع الأزهار المتكونة على الشجرة الواحدة (Chandler, 1957).



شكل (9-1) قطاع عرضي في ثمرة الرمان

المناخ الملائم

يمكن أن تنجح زراعة الرمان في المناطق شبه الاستوائية والمعتدلة لأن متطلباتها من ساعات البرودة شتاء لإنهاء دورة الراحة في براعمها يتراوح بين 200-300 ساعة باردة (Childers, 1983). ولهذا السبب يلاحظ انتشار زراعة الرمان في المحافظات المختلفة من القطر. أما الصيف الملائم لنجاح زراعة الرمان فهو صيف حار جاف طويل وخاصة في مرحلة نضج الثمار.

تتحمل أشجار الرمان درجات الحرارة المنخفضة شتاء، أي عندما تكون في دور السكون إلى 9-12ْم تحت الصفر (Westwood, 1978). كما أنها تتطلب موسم نمو طويل يتراوح بين 130-150 يوماً ووحدات حرارية متجمعة كثيرة لكي تنضج الثمار بشكل جيد وفي الوقت المناسب.

تعد أشجار الرمان مقاومة للجفاف ويمكن زراعة الأصناف المبكرة النضج ديما في المناطق التي يبلغ سقوط الأمطار فيها بين 700-800 ملم سنوياَ وذات أتربة عميقة. إن سقوط أمطار غزيرة أو هبوب رياح قوية خلال فترة التزهير بالرغم من أنها طويلة مقارنة بأنواع الفواكه المتساقطة الأوراق الأخرى يعيق من نشاط الحشرات الملقحة وخاصة نحل العسل.

التربة الملائمة

إن أفضل تربة لإنشاء بساتين رمان ناجحة هي الأتربة الرسوية العميقة الجيدة الصرف والتهوية وكذلك الأتربة المزيجية العميقة.

يمكن لأشجار الرمان أن تنمو وتنتج في أنواع مختلفة من الأتربة تتراوح بين الرملية والمزيجية الخفيفة والطينية الثقيلة، إلا أن كمية الإنتاج ونوعية الثمار لا تكون بنفس مستوى التربة الملائمة.

تتحمل أشجار الرمان ملوحة التربة وقلويتها نوعا ما. كما أنها تتحمل غدق التربة أكثر من أنواع الفواكه المتساقطة الأوراق الأخرى وكذلك جفافها إلا أن مثل هذه الظروف ليست محبذة لإنشاء البستان فيها.

إكثار الرمان

يمكن إكثار الرمان بواحدة أو أكثر من الطرائق الآتية:

١- الأقلام

وهي الطريقة الخضرية العامة الشائعة في المشاتل في إكثار الأصناف التجارية للرمان. إنها طريقة سهلة واقتصادية وتكون الأشجار الناتجة منها مشابهة لنبات الأم الذي أخذت منه الأقلام. تؤخذ أقلام الخشب الصلب (Hardwood Cuttings) عادة وقت التقليم أي في فصل الشتاء عندما تكون الأشجار ساكنة. تعمل الأقلام من خشب عمره سنة واحدة (يمكن أخذها من خشب عمره سنتان) بطول حوالي 25-30 سم لزراعتها في المشتل وأطول من ذلك (50-60سم) إذا أريد زراعتها في المحل المستديم في البستان وكانت التربة خفيفة. إن أفضل قطر للأقلام هو ما يتراوح بين 10-15 ملم. تغرس الأقلام في أواخر الشهر الثاني (شباط) على مروز تبتعد عن بعضها البعض حوالي 60سم والمسافة بين قلم وآخر في الخط أو المرز حوالي 25-30سم وأن تدخل في التربة بحيث لا يظهر منها سوى البرعم الأعلى منها. ثم تسقى بعد الغرس ويعتنى بها لاحقاً من حيث الري والتعشيب ومكافحة الآفات .. الخ. تكون الشتلات الناتجة من هذه الأقلام جاهزة للقلع من المشتل ولنقلها إلى البستان في الشتاء القادم. ومما يجدر ذكره يمكن استعمال الأقلام الغضة أيضاً في إكثار الرمان حيث تؤخذ في أواخر تموز وتزرع تحت الرذاذ .. الخ. إلا أنه لا ينصح بأن تكون هذه الطريقة كبديل للأقلام الخشبية الصلبة. يلجأ إلى استعمال هذه الطريقة إذا فات موعد أخذ الأقلام التقليدي في الشتاء.

2- السرطانات

تتكون سرطانات كثيرة حول قاعدة شجرة الرمان ويمكن فصلها في الشتاء وزراعتها أما في المشتل إذا كانت صغيرة لمدة سنة واحدة لتنميتها أو في المحل المستديم إذا كانت كبيرة الحجم. تحتوي سرطانات الرمان عادة على جذور ويجب تقصيرها إلى ربع أو ثلث طولها عند زراعتها.

3- الترقيد

تستعمل طريقة الترقيد البسيط عند الرغبة في ترقيع بعض الحفر الفارغة في البستان من الأشجار المجاورة لها. كما يمكن استعمال الترقيد الخندقي في إكثار الرمان.

4- التطعيم والتركيب

يمكن تطعيم الأصناف التجارية الجيدة للرمان على أصول بذرية أو سرطانات مأخوذة من أصناف غير جيدة الصفات. كما يستعمل التطعيم الدرعي الاعتيادي أو التركيب بالقلم عند الرغبة في تغيير قمة صنف رديء بصنف جيد.

5- البذور

لا ينصح بزراعة البذور لإنتاج شتلات لزراعتها في البستان لغرض إنتاج الثمار منها لأن النباتات الناتجة لا تشابه شجرة الأم. كما أنها طريقة بطيئة يلجأ إلى

هذه الطريقة في حالة أبحاث التربية لإيجاد أصناف جديدة أو نقل صفات معينة من صنف إلى آخر لتحسينه.

يقوم بعض الفلاحين بزراعة بذور مأخوذة من ثمار ممتازة لبعض الأصناف المحلية. وبعد مرور فترة من الزمن ينتخبون الأشجار ذات الثمار الممتازة ومن ثم يتم إكثارها خضرياً. لذا وجب الانتباه إلى مثل هذه الحالات عند زيارة البساتين وانتخاب الأشجار المتميزة في صفات ثمارها والعمل على إكثارها ونشر زراعتها.

زراعة البستان

بعد الانتهاء من تحضير التربة بصورة جيدة يجرى تخطيط أرض البستان ويتبع عادة طريقة الشكل المربع في غرس الشتلات وعلى مسافات تتراوح بين 3.5-4 أمتار. وفي حالة التربة الجيدة العميقة والخصبة يمكن أن تزرع على مسافات 5×5م.

أما إذا أريد زراعة أشجار الرمان كسياج حول البستان فعندئذ تترك مسافة 2م بين الشتلات وبعد مرور 2-3 سنوات تتشابك النموات مع بعضها البعض وتكون سرطانات كثيرة مكونة سياجاً نباتياً جيداً يصعب اختراقه بسبب الأشواك القوية والنموات المتشابكة. وما يجدر ذكره تفضل الشتلات الجيدة على الأقلام لزراعتها في المحل المستديم من البستان وذلك كسباً للوقت في الحصول على الثمار وتجانس نمو الأشجار في البستان وتقليل تكاليف خدمتها إلى حين بلوغها مرحلة الإثمار.

التقليم

1- تقليم التربية

يمكن تربية أشجار الرمان في البستان بموجب الطريقة الكأسية أو الساق الرئيس المحور أو على عدة سيقان. تعد طريقة الساق الرئيس المحور أفضلها، حيث تتلخص الطريقة بانتخاب 4-5 أذرع رئيسة موزعة حلزونياً حول الساق تبلغ المسافة بين ذراع وآخر حوالي 20-25 سم والذراع السفلي يرتفع بحوالي 50-60 سم عن سطح التربة. كما يتم اتخاب بين 4-5 أذرع ثانوية على كل ذراع رئيس بحيث تكون موزعة بالتبادل على الذراع الرئيس واتجاهها يكون في نفس اتجاه الذراع الرئيس ومرتفعاً عنه قليلاً. يكتمل بناء الهيكل خلال 2-3 سنوات من زراعة الشتلات في البستان.

أما بالنسبة للطريقة الكأسية فتتلخص بانتخاب 3-4 أذرع رئيسية على الساق موزعة حلزونياً وتبتعد حوالي 10-15 سم عن بعضها البعض والسفلى منها يبتعد عن سطح التربة بحوالي 40-50سم. ثم ينتخب لكل ذراع بين 4-5 أذرع ثانوية موزعة بالتبادل حوله وتبتعد بحدود 20 سم بين الذراع والذي يليه .. الخ. يجب إزالة السرطانات باستمرار وكذلك النموات المتكونة إلى أسفل الذراع الأول وبين الأذرع الرئيسة. وبعد مرور 2-3 سنوات قد تبدأ الأشجار بالإثمار وعندئذ تدخل مرحلة التقليم الإثماري.

أما في حالة تربية الشتلات بطريقة عدة سيقان التي تتبع عادة في المناطق التي تنتشر فيها حفارات السيقان. ففي الشتاء الأول يتم انتخاب 3-4 سرطانات فضلاً عن الساق الأصلي للشتلة. وبعدها تعامل هذه السرطانات معاملة الساق الرئيس حيث يتم تقصيرها وانتخاب أذرع رئيسة عليها في الشتاء الثاني والثالث إلى أن تكتمل تربية الشتلات.

2- تقليم الاثمار

يجب على المقلم معرفة مواقع تكوين الازهار في الرمان بشكل جيد قبل البدء بقطع أي جزء من الشجرة وذلك خوفاً من قطع كميات كثيرة من الخشب الحامل للثمار ومسبباً في النهاية قلة الحاصل.

تحمل ثمار الرمان على خشب ناضج لا يقل عمره عن سنتين وكذلك على الخشب الحديث. وقد تكون جانبية وطرفية على الأفرع. فالأزهار الجانبية تكون جالسة مباشرة على الخشب القديم السميك وقد تكون محمولة على دوابر قصيرة أيضاً. أما الأزهار المتكونة على الخشب الحديث فتكون طرفياً عليه حيث يتكون نمو خضري قصير في بداية موسم النمو ثم ينتهي بزهرة واحدة أو زهرتين. لذا وجب أن يكون تقليم الإثمار خفيفاً بقدر المستطاع، حيث يقتصر على إزالة الخشب المتضرر وخف المزدحم منه وإزالة السرطانات والأفرع المائية والسيطرة على ارتفاع وانتشار الأشجار ضمن الأبعاد المرغوب فيها.

أما فى حالة الأشجار المسنة التي يضعف نموها وإنتاجها فيمكن إجراء تقليم تجديد عليها لاعادتها إلى الإثمار التجاري المجدي اقتصادياً، حيث تقطع جميع النموات الموجودة على الشجرة عدا الجذع ويترك من الأذرع الرئيسة لها جزء بطول 20-30سم وذلك في فصل الشتاء عندما تكون الأشجار في دور السكون. وعند بدء النمو في الربيع تتكون أفرخ كثيرة على الأجزاء المقطوعة ويتم تربية الشجرة منها كما سبق ذكره في تربية شتلات الرمان. تبدأ النموات الجديدة عادة بالأثمار بعد سنتين. يجب طلاء الجروح الكبيرة الناتجة من قطع الأذرع الرئيسة بطلاء متكون من كيلو غرام واحد كبريتات النحاس ومثله من أوكسيد الكالسيوم، حيث يذوبان في حوالي 12 لتر ماء. ومما يجدر ذكره إذا كانت مساحة البستان كبيرة فيمكن تجديدها خلال 2-3 سنوات وذلك حسب مساحتها وحالتها .. الخ. كما يجب الاعتناء بالري والتسميد ومكافحة الآفات لإعادة نشاط البستان وإثماريتها الجيدة.

الأزهار والتلقيح والعقد

البرعم الزهري في الرمان مختلط، حيث يتكشف البرعم الزهري عادة من فرخ خضري يحمل في طرفه من 1-5 أزهار. وقد لوحظ أن الأجزاء الزهرية في البرعم الزهري لا يبدأ تكوينها إلا قبيل تفتح البرعم الزهري بحوالي 4 أسابيع. يتكون على الشجرة عدد كبير من الأزهار إلا أن قسماً منها يكون عقيماً ولا يكون الثمار وتكون مثل هذه الأزهار صغيرة الحجم عادة وتذبل وتسقط.

أن معظم الأصناف التجارية للرمان مثمرة ذاتياً وذلك لانغمار الميسم بين الأسدية وتكوين كمية كبيرة من حبوب اللقاح. كما تقوم حشرات النحل بعملية التقليح (Gardner, 1966). إن موسم تزهير الرمان طويل جداً حيث يمتد إلى حزيران (وحسب المنطقة) إلا أن التزهير التام يكون قبل ذلك ويكون عادة خلال شهر نيسان.

خف الثمار

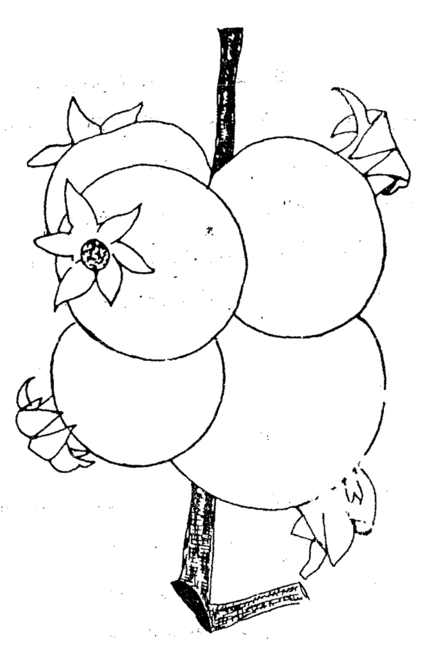
يجرى خف الثمار يدوياً عندما تكون كميتها على الشجرة كثيرة والثمار موجودة على شكل عناقيد، حيث يترك بين 1-2 ثمرة على كل مجموعة (شكل 9-2) لكي لا تتزاحم مع بعضها البعض وينتج عنها ثمار صغيرة الحجم ورديئة النوعية.

يجرى الخف عادة عندما يبلغ حجم الثمار بقدر حجم الجوزة الصغيرة، وتعطي الشجرة البالغة حوالي 150 ثمرة كبيرة الحجم ويعد هذا الانتاج ممتازاً.

الري

يمكن أن تعد شجرة الرمان شجرة صحراوية إذا أنها تنمو في مناطق رملية شديدة الحرارة وتقاوم الجفاف إلى حد كبير، إلا أنها تحتاج إلى مقدار مناسب من

الرطوبة الأرضية لكي تعطي محصولاً وافراً جيد الصفات. وقد تتوقف الأشـــجار عن الأثمار إذا ما جفت التربة المحيطة بالجذور لمدة طويلة، ولكن يمكن إرجاعـــها إلى حالة الاثمار بريها وتوفير الماء لها. لذلك كلما كانت درجة احتفاظ التربة بالماء كبيرة كانت أفضل ملائمة لزراعة الرمان بشرط جودة التهوية.



شكل (9-2) عنقود رمان يحتوي عدة ثمرات. يجب أن تخف إلى ثمرة واحدة إلى ثمرتين

أما إذا كانت الرطوبة الأرضية كثيرة وزائدة عن الحاجة فإن نمو الأشـــجار وصفات الثمار تتأثر تاثيراً سيئاً يختلف مداه تبعاً للظروف.

ويتبع عادة طريقة البواكي بعرض 1 متر للأشجار الصغيرة مع مراعاة توسيع البواكي كلما ازداد حجم الأشجار التي تتحول الطريقة من البواكي إلى طريقة الأحواض، بحيث يكون في كل حوض أربع اشجار في الأراضي الرملية والخفيفة وست أشجار في الأرض الثقيلة. ويتوقف ري الأشجار على عوامل عديدة إلا أن أهمها نوع التربة والعناصر المناخية وعمق مستوى الماء الأرضي وعمر وحجم الأشجار ... الخ.

تروى أشجار الرمان البالغة عمر الأثمار النامية في الاتربة الثقيلة مرة في أوائل شهر شباط (الشهر الثاني) لتشجيع خروج النموات الخضرية ومرة ثانية بعد تفتح البراعم الورقية ومرة ثالثة بعد عقد الثمار وبلوغها حجم الجوزة. ثم تروى رية أخرى أو ريتين حتى حلول شهر كانون الأول (شهر 12) ويوقف الري خلال الشهر الأول. يجب الانتباه إلى أن زيادة رطوبة التربة أثناء نضج الثمار تسبب تشققها ولا تتحمل التخزين لفترة طويلة أي أنها تصبح سريعة التلف (سلوم ويوسف، 1983).

التسميد

من الملاحظ أن شجرة الرمان يمكن أن تنمو وتثمر لمدة طويلة في الأتربة الجيدة بدون تسميد، لكنها تضعف بعد ذلك بصورة تدريجية ويقل محصولها. وقد تتحمل الشجرة قلة التسميد مدة أطول في الأراضي العالية الخصوبة. أما في الأراضي الرملية أو الأراضي الضعيفة الخصوبة فيجب تسميدها أبتداء من الغرس في السنة الأولى وذلك لتشجيع النمو الخضري فيها. وأما في الأراضي الخصبة فقد لا تحتاج الأشجار إلى التسميد قبل سنتها الثالثة أو الرابعة معتمدة في ذلك على مدى خصوبة التربة وتكون الأشجار قد ابتدأت عادة بالاثمار.

يعد السماد العضوي المتحلل أنسب الأسمدة، حيث يعطى منـــه 20 كغـم للشجرة الصغيرة و 40 كغم للشجرة المتوسطة و80-100 كغم للشـــجرة البالغــة سنوياً. ينثر السماد العضوي في دائرة حول الساق وبعيداً عنه بحوالي 25 سم ثـــم يعزق عزقاً خفيفاً لخلطة بالتربة جيداً. يضاف السماد العضوي فـــي الشـتاء بعـد الانتهاء من التقليم. وعموماً يمكن تقدير كمية السماد العضوي للدونم الواحـد مـن بساتين الرمان بين 5-10م^3/ دونم.

أما الأسمدة الكيمياوية فيمكن اعطاء بين 60-120كغم سلفات الأمونيـوم و 30-40 كغم كبريتات البوتاسيوم و 45-60 كغم سوبرفوسفات ثنائية للدونم الواحد سنوياً. علماً أن كميات السماد هذه تختلف باختلاف التربة وعمر الأشجار وكثافـة الزراعة ومياه الري .. الخ. تعطى الأسمدة الكيماوية عادة بحوالي 3-4 أسابيع قبل التزهير. وفي الأتربة الرملية أو الخفيفة فيمكن أن تعطى الأسمدة الكيماوية علـى دفعتين للتقليل من الضائعات.

قطف الثمار وتخزينها

تستعمل مؤشرات عديدة لتحديد موعد قطف ثمار الرمان وفي مقدمتها حجم الثمرة الذي يعتمد بدرجة رئيسية على الصنف ولونها وحجم وطعم البذور.

تبدأ ثمار الرمان في العراق بالنضج ابتداً من أواخر تمـوز إلـى أواخـر تشرين الثاني معتمدة بذلك على الصنف ومناطق زراعته وعمليات الخدمة كـالتقليم والتسميد والري وخف لثمار.

يتم قطف ثمار الرمان يدوياً بالاستعانة بمقص مثل مقص التقليم لأن حـامل الثمرة قوي ويجب عدم سحب الثمار من الشجرة لتجنب جرحها أو خدشها أو كسـر الخشب المثمر.

يمكن تخزين ثمار الرمان في مخازن مبردة على درجة حرارة صفر مئوي ورطوبة نسبية حوالي 90% لمدة 2-3 أشهر. كما توجد طريقة محلية شائعة في المنطقة الشمالية لتخزين الثمار وهي تعريض الثمار للشمس مع تقليبها من وقت لآخر. وبعد جفافها نسبياً توضع متباعدة عن بعضها البعض فوق رفوف خشبية في غرفة جافة جيدة التهوية ومعتدلة درجات الحرارة، يشترط أن تكون الثمار المخزونة بهذه الطريقة سليمة غير مصابة ناضجة. كما يمكن تأخير قطف الثمار وتركها على الأشجار لأطول فترة ممكنة.

الحاصل

تبدأ أشجار الرمان باعطاء كمية من الثمار في السنة الثانية أو الثالثة من زراعة الشتلات الجيدة في البستان إلا أن الحاصل التجاري لا يمكن الحصول إلا بعد 8-10 سنوات أو أكثر. تبلغ إنتاجية الشجرة حدها الأعظم عندما تبلغ حوالي 15 سنة من العمر. تعمر أشجار الرمان كثيراً في البساتين وقد تصل إلى 40 سنة وأكثر. أما بعض الأشجار فقد تعيش 100 سنة أو أكثر معتمدة في ذلك على العوامل البيئية النامية فيها وعمليات الخدمة البستانية. وقد يصل إنتاج الشجرة الواحدة البالغة بين 150-200 ثمرة جيدة الحجم سنوياً.

أصناف الرمان

توجد أصناف عديدة للرمان مزروعة في البساتين العراقية إلا أن أهمها ما يأتي:

1- رمان حلو: الثمرة متوسطة الحجم، لون الجلد مخضر والحبات بيضاء قليلة العصارة طعمها حلو، الحاصل جيد.

2- رمان عديم البذور: الثمرة متوسط الحجم، القشرة خضراء مصفرة متوسطة السمك، الحبة بيضاء مشربة بالأحمر عند النضج، الطعم حلو والبذرة غير صلبة.

3- رمان سليمي: الثمرة كبيرة الحجم، لون الجلد أخضر مشرب بالأحمر ثم يعم اللون الأحمر الغامق جميع الثمرة في نهاية الموسم. الحبات حمراء اللون كثيرة العصير. الطعم مز وتزداد حلاوة بتقدم النضج. ويعد هذا الصنف من أهم الأصناف المنتشرة في وسط العراق.

4- رمان مسابق: الثمرة متوسطة الحجم لونها أصفر محمر قليلاً، قشرتها متوسطة السمك، حلوة الطعم عند النضج التام، مبكرة النضج، منتشرة زراعته في شمال العراق.

5- أصناف عديدة أخرى مثل رمان راديشو و راوه وسن الجمل ... الخ أما الأصناف الأجنبية المشهورة فتشمل Wonderful الأمريكي و Dela grenocullier الايطالي .. الخ.

آفات الرمان

1- دودة ثمار الرمان

دودة ثمار الرمان Ectomyelois ceratoniae Zell حشرة منتشرة كثيراً في بساتين الرمان العراقية وتلحق أضرار بليغة بالحاصل. يبلغ طول الحشرة الكاملة بين 8-10 ملم، لونها بني غامق. يحدث الضرر من قبل اليرقة التي يبلغ طولها 1.8سم عندما تحفر في الثمرة ودخولها فيها. تتعفن الأنسجة التي تهاجمها اليرقة مسببة تشقق الثمار نتيجة دخول المسببات الفطرية والبكتيرية والذباب. للحشرة 3 أجيال متداخلة في السنة. يبدأ الجيل الأول من نهاية أيار حتى نهاية

حزيران والحشرات بلغت ذروتها في منتصف شهر حزيران، أما الجيل الثاني فكانت مدته شهراً واحداً وبدأ في نهاية حزيران وحتى نهاية تموز والحشرات بلغت ذروتها في منتصف شهر تموز. اما الجيل الثالث فقد كانت مدته شهرين وبدء في نهاية تموز وحتى نهاية أيلول وبلغت الحشرات ذروتها في منتصف شهر آب (جرجيس ومحمد، 1992).

العلاج

1- تكييس الثمار: يجري تكبيس الثمار بعد عقدها مباشرة في بداية نيسان بأكياس ورقية سعة 2 كغم بعد تثقيبها بثقوب صغيرة للتهوية وذلك لمنع وصول الحشرات الكاملة إلى الثمرة ومنعها من وضع البيض.

2- جمع الثمار المصابة المتساقطة على الأرض أو المتروكة على الاشجار فى نهاية الموسم وحرقها للتخلص من اليرقات المتشتية.

3- رش الأشجار رشتين الأولى في منتصف شهر تموز والرشة الثانية بعد 10-15 يوماً من الرشة الأولى وذلك باستعمال احدى المبيدات الآتية:

أ- سومسيدين (20%) مستحلب وبمقدار 0.5 سم^3/ لتر ماء.

ب- دورسبان (4.8%) مستحلب وبمقدار 1.25 سم^3/ لتر ماء

4- رش الأشجار 3 مرات بمادة ديازينون (40%) وبمقدار 700غم/378 لتر ماء، حيث تكون الرشة الأولى بعد العقد مباشرة ثم كل اسبوعين.

2- فراشة الرمان Pomegranate moth

فراشة الرمان Deudoris livia Klug منتشرة في اقطار كثيرة ومنها العراق. يحدث الضرر نتيجة مهاجمة اليرقات للثمار فتتلف جزءاً منها. ويزداد التلف نتيجة دخول الفطريات والبكتيريا والذباب الى الثمرة مؤدية الى تعفنها وتشققها وسقوطها ملحقة ضرراً بليغاً بالحاصل.

العلاج

كما في دودة ثمار الرمان.

3- منّ الرمان Pomegranate Aphid

حشرة منّ الرمان Aphis punicae Pass حشرة كثيرة الانتشار جداً في بساتين الرمان العراقية المنزلية..الخ. يحدث الضرر من تغذية الحوريات والحشرات الكاملة على النموات الطرفية والأوراق مسببة ضعف النموات وتساقط الأزهار عند اشتداد الإصابة. كما تفرز مادة عسلية تنمو عليها الفطريات.

العلاج

كما في مكافحة من التفاح والكمثرى.

4- البق الدقيقي The Mealy Bug

تهاجم الحشرة Nipaecoccus vastator أنواعاً عديدة من الفاكهة ومنها التوت والحمضيات والتين والكمثرى والسفرجل والزيتون فضلاً عن الرمان. يحدث

الضرر نتيجة لتغذية الحوريات والحشرات الكاملة الأنثوية على امتصاص العصارة النباتية من الأوراق والأفرع والثمار مسببة اصفرارها وتجعدها وتساقطها وكذلك تساقط الثمار. تفرز الحشرة عصارة عسلية على الأوراق مشجعة نمو الفطريات عليها.

العلاج

1- رش الأشجار بمبيد سوبراسد (40%) بتركيز 5 مل /3.78 لتر ماء. ويكرر الرش بعد 25 يوماً من الرشة الأولى.

2- رش الأشجار بمبيد ديازيتون (40%) وبمقدار 6 مل /3.78 لتر ماء. ويكرر الرش بعد 15 يوماً من الرشة الأولى.

5- حفار ساق التفاح : كما في التفاح.

6- حشرا أخرى : لربما أقل ضرراً أو إنتشاراً ومنها الذبابة البيضاء للرمان وحفار ساق المشمش والارضة.. حيث تتم مكافحتها كما في الأنواع الأخرى من الفاكهة وحسب توصيات المُصنّع للمبيد.

7- مرض تشقق (انفلاق) الثمار

لا يعرف السبب الحقيقي لتشقق ثمار الرمان على الأشجار الذي يمكن أن يحدث في جميع مراحل نمو وتطور الثمار. إلا أنه يعزى في الوقت الحاضر الى عدم انتظام الري خلال موسم النمو أو زيادته عند النضج. كما قد يتأثر تشقق الثمار بالنتح السريع من الثمار نتيجة لهبوب رياح ساخنة سريعة أو الى ارتفاع درجات

الحرارة كثيراً وتعرض الثمار لأشعة الشمس القوية. يمكن التقليل من تشقق الثمار بواسطة الاعتناء بالري من حيث انتظام وتقليل الري خلال الشهر الأخير قبل القطف. أن الثمار المتشققة تهاجم بالفطريات والبكتيريا وأنواع من الذباب مسببة تلف الثمار وتساقطها.

الفصل العاشر

زراعة الكاكي الياباني

الموطن الأصلي ومناطق وانتشاره

توجد أنواع كثيرة من الكاكي (Persimmon) تزيد عن 200 نوع منتشرة معظمها في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية. إلا أن أهمها الذي يزرع من أجل ثمارها هي :

1- الكاكي الياباني (Japanese Persimmon) : تعد الصين موطنه الأصلي ونقل منها الى اليابان واشتهرت الأخيرة بزراعته كما هو الحال في الصين. يعد الكاكي في الوقت الحاضر الفاكهة الوطنية لليابان ويأتي من حيث أهميته وإنتاجه بعد التفاح. ثم انتشرت زراعته منها الى أقطار كثيرة من العالم. يبلغ الإنتاج السنوي العالمي من ثمار الكاكي الياباني 63 ألف طن موزعة بين الصين واليابان وبعض الأقطار الآسيوية الأخرى (50 الف طن) وبين الولايات المتحدة الامريكية (9 الف طن) وأوروبا الغربية (4 الف طن) وبعض أقطار أفريقيا (500 طن) (Childres, 1983) .

إن زراعة الكاكي الياباني في العراق لا زالت محدودة جداً والثمار غير معروفة لدى الكثير من المواطنين بالرغم من استيراد قسم البستنة في مزرعة الزعفرانية في بغداد بعض أصناف الكاكي منذ عام 1936 (الراوي وآخرون، 1964). تشير الاحصائيات المتوفرة الى وجود ما يقارب 9 آلاف شجرة مزروعة في القطر (المجموعة الاحصائية السنوية، 1978).

2- الكاكي الأمريكي (فرجنيانا) (Diospyros virginiana)

إن الموطن الأصلي لهذا الكاكي هو أمريكا الشمالية وخاصة الولايات المتحدة الأمريكية، حيث يمتد انتشاره من فلوريدا الى خطوط عرض 38-40° شمالاً. توجد بعض الأصناف منه تؤكل ثمارها إلا أنها رديئة مقارنة بالكاكي الياباني ومنها ايرلي كولدن Early Golden وروبي Ruby وميلر Miller وأخيراً جون ريك (John Rick) الذي يعد مشجعاً في الوقت الحاضر (Westwood, 1978).

يستعمل الكاكي الأمريكي كأصل للاصناف التجارية للكاكي الياباني. تبلغ متطلباته من ساعات البرودة شتاء ما بين 700-800 ساعة باردة لانهاء دور الراحة في براعمه في الوقت المناسب. الأزهار جرسية الشكل ثنائية المسكن لونها أخضر مصفر. الأزهار الذكرية تكون على شكل عناقيد تحتوي على 3 أزهار ويبلغ طولها 1.2سم وتحتوي على 16 سداة في حين أن الأزهار الأنثوية تكون منفردة ويبلغ طولها 1.9سم. شكل الثمرة كروي أو بيضوي مقلوب يبلغ قطرها بين 2.5-5سم محمولة على حامل قصير سميك، لونها برتقالي شاحب مع وجود خد أحمر. البذرة متطاولة مسطحة. الأوراق خضراء داكنة لامعة من الأعلى وخضراء شاحبة السطح السفلي. شكل الورقة بيضي، طولها يتراوح بين 7.5-15سم مستدقة النهاية ومستديرة عند القاعدة. الورقة خالية من الزغب أو تحتوي عليه عندما تكون حديثة التكوين (Bialey, 1975) (شكل 9-1).

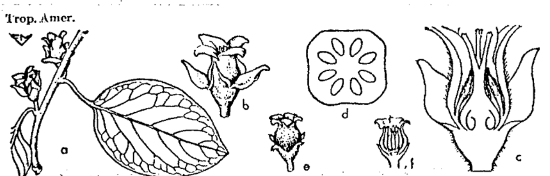


Fig. 163. Ebenaceae. *Diospyros virginiana*: a. flowering branch of pistillate plant, × ½; b, pistillate flower, × 1; c, same, vertical section, × 2; d, ovary, cross-section, × 4; e, staminate flower, × 1; f, same, vertical section, × 1.

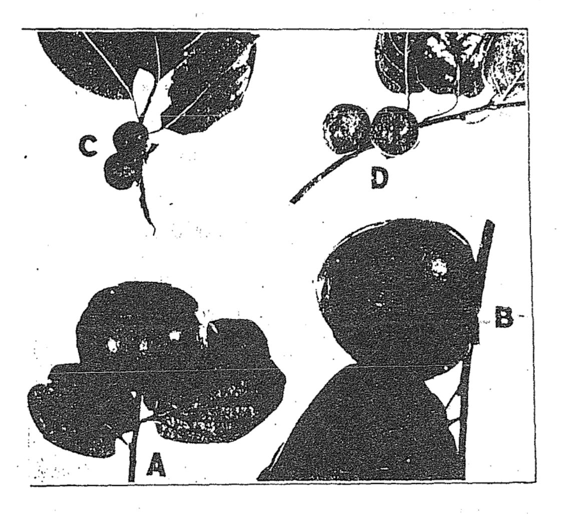
شكل (10-1) : فرع مزهر من الكاكي الأمريكي (أ). زهرة أنثوية(ب). مقطع طولي في الزهـرة الأنثوية (جـ). مقطع عرضي في مبيض الزهرة(د). زهرة ذكرية (ي). مقطع طولي لزهرة ذكرية(ف). المصدر : Bailey, 1975

يتم التلقيح بواسطة الحشرات التي تتمكن من نقل حبوب اللقاح من الشجرة الذكرية لمسافة بضعة مئات من الأقدام الى الأشجار الأنثوية. كما قد يحدث عقد عذري إذا لم يتوفر اللقاح اللازم لذلك. تكون الثمار مملوءة بالبذور وقابضة الطعم حتى تلين وتنضج تماما (Childers, 1983).

3- الكاكي الصيني Chinese Persimmon أو Date Plum

أن موطن الكاكي الصيني كما يستدل على ذلك من أسمه هو الصين. ومنها انتشر الى الأقطار الأخرى. ويطلق عليه أيضا اسم اللوتس (D. Lotus). يستعمل الكاكي الصيني كأصل ممتاز للكاكي الياباني. للشجرة قمة مستديرة الشكل يصل ارتفاعها الى حوالي 13.5م وأفرعها ملساء. الأوراق اهليجية الى متطاولة الشكل يتراوح طولها بين 5-12.5سم، ذات نهاية مستدقة وقاعدة مستديرة. يوجد الزغب على السطح السفلي للأوراق وعلى الأقل على عروق الورقة السفلية. الأزهار محمرة أو مخضرة. الأزهار الذكرية يبلغ طولها حوالي 0.5سم وتحتوي على 16 سداة. أما الأزهار الأنثوية فيبلغ طولها حوالي 0.8سم. شكل الثمرة كروي، قطرها

حوالي 1.25سم، لونها أصفر في البداية ثم يتحول الى اسود عند النضج (شكل 10-2).

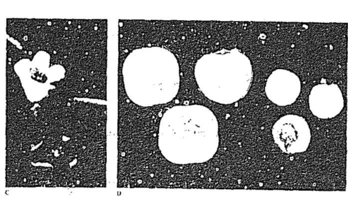
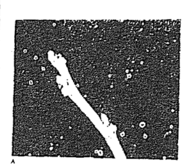


شكل (10-2): الكاكي. أ،ب: كاكي ياباني صنفي فويو وهاشيا جـ: لوتس. د: كاكي أمريكي. ان قطر الثمار يمثل حوالي ثلث قطرها الطبيعي

تبلغ متطلباته من البرودة شتاء حوالي 1000 ساعة لإنهاء دور الراحة في البراعم في الوقت المناسب. لذلك لا ينصح بإنشاء أمهات لإنتاج البذور لهذا الكاكي وكذلك الأمريكي في المنطقة الوسطى من العراق بل في المنطقة الشمالية فقط وذلك لتوفر ساعات البرودة الكافية فيها.

الوصف النباتي للكاكي الياباني

ينتمي الكاكي (Persimmon) الى العائلة الأبنوسية (Ebenaceae) ذات الخشب الثمين والى الجنس دايوسبايرس (Diospyros) والنوع كاكي Kaki. وبذلك يصبح الاسم العلمي للكاكي الياباني (Diospyros Kaki L.). يبلغ عدد الكروموسومات في الخلية الجنسية 15 كروموسوماً وفي الخلية الجسمية 60 أو 90 كروموسوماً (Westwood, 1978). الأشجار أو الشجيرات متساقطة الأوراق. البراعم الشتوية بيضية الشكل تحتوي على 3 حراشف خارجية (شكل 10-3). الأزهار الذكرية تكون على شكل نورات سيمية والأنثوية منفردة وتتكون الأزهار في اباط الأوراق الجديدة المتكونة فى نفس موسم النمو في الربيع. الكأس أو التويج يتكون من 4 فصوص عادة. الأسدية يتراوح عددها بين 8-16 وقد تصل الى 24. المدقات عددها بين 2-6 والمبيض يحتوي على 4-12 حجرة. البذور عددها من 1-12 بذرة للثمرة عدا الثمار العذرية التي لا تحتوي على البذور ويكون شكلها اهليجياً مسطحاً. الثمرة شكلها مفلطح الى مخروطي خفيف تحتوي على اضلاع عند قاعدتها. الكأس ملتصق بقاعدة الثمرة ويكون كبير الحجم عادة. طعم الثمار قابض فى بعض الاصناف قبل النضج والبعض الآخر غير قابض كما فى صنف فويو (Fuyu). الورقة بيضية – اهليجية الى بيضية مقلوبة يتراوح طولها بين 7.5-17.5سم، مستدقة الطرف وممتدة قليلاً على حامل الورقة. العروق الخارجية للورقة منحرفة بشدة باتجاه قاعدة الورقة. يغطى سطحها السفلي زغب فى حين السطح العلوي لها أملس ولماع. ويسمى هذا الكاكى باللغة اليابانية (Kaki).

شكل (10-3): براعم وسيقان الثمار القديمة (أ)، زهرة الكاكي (جـ). ثمار الكاكي (د).

المناخ الملائم

تبلغ متطلبات الكاكي الياباني من ساعات البرودة شتاء حوالي 300-400 ساعة باردة لإنهاء دور الراحة في البراعم (Westwood, 1978). وعندما يزرع في مناطق لا يتوفر فيها البرودة الكافية فإن تفتح البراعم يتأخر ويتسبب في قلة الحاصل. وبقدر ما يتعلق الأمر بهذا العامل فإن زراعة الكاكي الياباني أصبحت ممكنة في معظم محافظات القطر. أما الصيف الملائم لزراعة الكاكي الياباني فهو صيف معتدل الحرارة رطب نوعاً ما. أما في حالة الصيف الحار الجاف فإن نوعية الثمار تتأثر وتصاب بلفحة الشمس.

للرياح الشديدة الساخنة أو الحارة تأثير سيىء في الأشجار والثمار. فضلاً عن تساقط الأوراق. أيضاً فإنها تسبب تلف وكسر الأفرع لأن خشب الكاكي سهل الإنكسار. لذلك وجب إنشاء مصدات رياح قوية حول البستان أو في الجهات التي تهب منها رياح قوية على الأقل. كما ينصح بتربية الشتلات منذ البداية بطريقة الساق الرئيس المحورّ.. الخ.

تتحمل أشجار الكاكى درجات حرارة منخفضة إنجمادية شتاء الى حد 17.8°م تحت الصفر من دون إلحاق أي ضرر ملحوظ فيها. ويتبين مما سبق ذكره إمكانية إنشاء بساتين كاكي تجارية في معظم المحافظات العراقية.

التربة الملائمة

ان أفضل تربة لزراعة الكاكي الياباني هى التربة الطينية المزيجية الجيدة الصرف والتهوية. وفي حالة الأتربة الثقيلة الرديئة الصرف ينصح باستعمال أصل الكاكي الأمريكى. لا تلائم الأتربة الخفيفة أو الضحلة زراعة الكاكي بالرغم من أن الأشجار تنمو بسرعة وتثمر مبكراً إلا أنها تتدهور بسرعة ويكون عمرها قصيراً جداً.

اكثار الكاكي

1- اكثار الأصناف التجارية للكاكي

يمكن أكثار الأصناف التجارية للكاكي اليابانى بواسطة التركيب على الأصول البذرية للكاكي. يتبع عادة التركيب السوطي أو اللساني أو الشق (حسب قطر الأصل) وذلك في اوائل الربيع عندما يكون كل من الطعم والأصل ساكنين. كما يمكن استعمال التركيب المنضدي في اكثاره.

أما بالنسبة للتطعيم الدرعي فلا يتبع عادة وذلك لقلة نسب نجاح التطعيم. وقد يستعمل التطعيم بالرقعة أو الحلقي إذا كان موعد اجرائه متأخرا في الخريف (Childres, 1983). إلا أن يوسف (1995) تمكن من تطوير التطعيم الدرعي للكاكي الياباني والحصول على 100% نجاح التطعيم، حيث وجد أن أفضل موعد

لإجراء التطعيم كان في 6/9 واستعمل طعوماً مأخوذة من براعم ساكنة وهي في السنة الثانية من تكوينها تحت الظروف الحلقية لمحافظة نينوى-عراق. علماً أن الصنف المستعمل كان تناناشي والأصل كاكي لوتس.

أما اكثار بعض الأصناف المسماة من الكاكي الأمريكي فيمكن اكثارها أيضاً بالتطعيم أو التركيب على الأصول البذرية للكاكي. كما يمكن اكثار هذه الأصناف بواسطة الأقلام الجذرية.

2- اكثار الأصول

يتم اكثار أصول الكاكي عادة في المشاتل بواسطة البذور. تتصف بذور الكاكي بأن إنباتها يكون بطيئاً بسبب قلة سرعة نفوذ الماء إليها وسكونها. لذا تتطلب تنضيداً بارداً رطباً لمدة 60-90 يوماً على درجة حرارة 5-10 °م بالنسبة لبذور الكاكي الأمريكي و120 يوماً لبذور الكاكي لوتس والياباني. لقد وجد يوسف وآخرون (1996) أن بذور الكاكي الأمريكي المنتجة محلياً في محافظة السليمانية – العراق تطلبت 90 يوماً تنضيداً بارداً رطباً على درجة حرارة 4 °م. كما أن معاملة البذور بحامض الجيرلك (GA3) بتركيز 250 جـ/م لمدة 24 ساعة نقع قبل الزراعة أو بعد تنضيدها لمدة 90 يوماً كان فاعلاً في تحسين إنبات البذور. ينصح بغمر البذور في الماء الدافىء لمدة يومين قبل تنضيدها إذا كانت قد تعرضت للجفاف أثناء تخزينها.

تزرع البذور عادة في ألواح أو صناديق خشبية داخل ظلة خشبية على مسافات 7×10سم (بذور في الخط الواحد وبين الخطوط على التوالي). تزرع البذور على عمق حوالي 2-3سم ويكبس التراب عليها قليلاً. ثم تروى بهدوء لتثبيت البذور في محلاتها ومنع إنجرافها. يجب عدم السماح بجفاف سطح التربة

أثناء عملية الأثبات وإلا تتأذى البذور ويقل إثباتها ويضعف نمو البادرات الناتجة. تتطلب البادرات خلال السنة الأولى من نموها تظليلاً لذا وجب تظليلها إذا زرعت البذور خارج ظلة بسبب عدم توفرها في المشتل المعني (Hartmann and Kester, 1983) . تبقى الشتلات لمدة سنة في ممستنبتاتها ومن ثم يتم تفريدها ونقلها إلى مروز المشتل على مسافات 20×75سم أو الى سنادين أو أكياس كبيرة الحجم نسبياً لتنميتها وتطعيمها أو تركيبها. ومما يجدر ذكره يقصر الجذر الوتدي الى طول 25-30سم عند تفريد الشتلات لتشجيع تكوين مجموعة جذرية متفرعة يسهل قلعها من المشتل ويزيد من نسبة نجاح الشتلات المنقولة الى المحل المستديم. أن عدد البذور/كغم من بذور الكاكي الأمريكي يتراوح بين 1500-3900 بذرة وللكاكي الياباني حوالي 1700-4000 بذرة وأكثر من ذلك للكاكي لوتس.

صفات أصول الكاكي

1- الكاكي الياباني : يعد هذا الأصل من الأصول الجيدة للكاكي الياباني ويستعمل بكثرة في اليابان. يتوافق بشكل جيد مع الأصناف التجارية للكاكي الياباني ومقاوم لمرض التدرن التاجي (Crown Gall) وفطر جذر البلوط. إلا أنه حساس لمرض الذبول. يكون نمو الأشجار على هذا الأصل جيداً وتعطي حاصلاً تجارياً مقبولاً. للشتلات البذرية مجموعة جذرية وتدية متعمقة كثيراً في التربة مما يخلق بعض الصعوبات في قلعها من المشتل ونجاح زراعتها بعد النقل.

2- الشتلات البذرية للكاكي لوتس (الصيني) : يتصف الأصل بقوة نموه النشطة جداً ومقاومته لظروف نقص الرطوبة الأرضية وتكوينه مجموعة جذرية ليفية مما يسهل عملية القلع من المشتل الى المحل المستديم. الأصل

حساس لمرض عقد التاج والذبول ولا يتحمل رداءة صرف التربة. إلا أن الأصل مقاوم لفطر جذر البلوط. لا تنجح زراعة صنف هاشيا Hachiya على هذا الأصل بسبب تظليل الثمار من قبل الأوراق في جميع مراحل نموها. كما أن صنف فويو (Fuyu) لا يلتحم جيداً مع هذا الأصل. لكن إذا استعمل الكاكي اليابانى كقطعة وسطية بين فويو ولوتس فإن نمو الأشجار وإنتاجها يكونان جيدين.

3- الشتلات البذرية للكاكي الأمريكي : الأصل ملائم لمدى واسع من الأتربة ومقاوم للتربة الرطبة والجافة. مجموعته الجذرية ليفية نوعاً ما مما يسهل من عملية نقل الشتلات المطعمة أو المركبة من المشتل الى المحل المستديم. التوافق جيد مع جميع أصناف الكاكي الياباني التجارية عدا صنف هاشيا، حيث تكون الأشجار مقصرة وأنتاجها محدوداً بسبب قلة البراعم الزهرية المنتجة. أن طعوم الكاكي الياباني الحاملة لبعض المسببات المرضية تنتقل الى الأصل الأمريكي مسببة قصر عمر الأشجار. يكوّن الأصل سرطانات كثيرة ويمكن اكثاره بالأقلام الجذرية.

طرائق الزراعة

يمكن اتباع أية طريقة من طرائق زراعة شتلات الفاكهة في البساتين مثل طريقة الشكل المربع أو المستطيل أو المثلث .. الخ. معتمدة بذلك على مساحة الأرض وإنحدارها.. الخ. تتراوح مسافات الزراعة بين 4.5-6 × 4.5-6م حيث يعتمد ذلك على الصنف ولربما الأصل ونوع التربة وخصوبتها وكمية الأمطار أو مياه الري المتوفرة.. الخ، فعلى سبيل المثال تبلغ مسافات الزراعة للأصناف القوية النمو مثل صنف هاشيا وتاموبان واورموند حوالي 5-6 × 5-6م. أما الأصناف

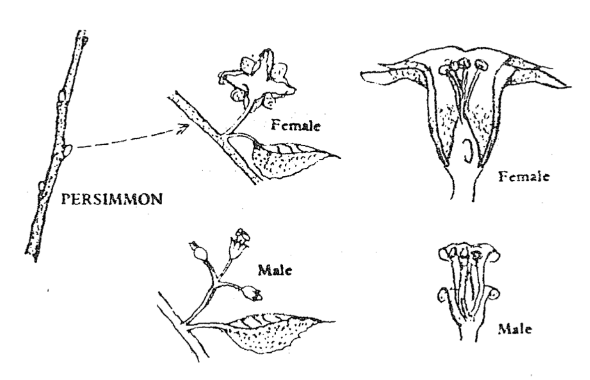
المحدودة النمو مثل هايكوم (Hyakume) فتزرع على مسافات قليلة تتراوح بين 3.5-4.5 × 3.5-4م. تفضل الشتلات المطعمة ذات عمر 1-2 سنة المعتنى بقلعها وخزنها ونقلها بشكل جيد. كما يجب زراعتها على نفس العمق الذي كانت موجودة عليه في المشتل وذلك مبكرا في الشتاء لكي تثبت الشتلة في بيئتها الجديدة وتنمو الجذور قبل تفتح براعمها الورقية في الربيع. كما يجب العناية التامة بالشتلات المغروسة وخاصة من حيث الري ومكافحة الأدغال والأمراض والحشرات خلال السنة الأولى وإلا فإن نسبة نجاحها تقل كثيرا ويجب إعادة زراعتها في الموسم القادم. ومما يجدر ذكره أن الشتلات المنقولة حديثا الى المحل المستديم تتأخر كثيرا في بدء النمو فيها لذا وجب عدم إهمالها بسبب تأخر نموها. وفي حالة موت الطعم فعلى الأغلب سوف تتكون نموات من الأصل وعليه يجب العناية بها وتربيتها لغرض تطعيمها وهي في البستان.

التقليم

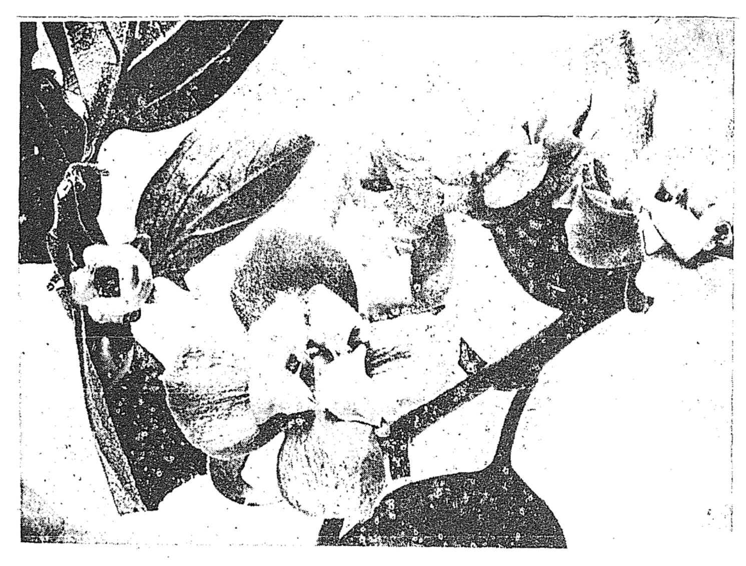
1- تقليم التربية : إن أفضل طريقة لتربية أشجار الكاكي في البساتين هي الساق الرئيس المحور وذلك لضمان قوة بناء الهيكل والفوائد الأخرى المتحققة من إتباع هذه الطريقة في تربية الأشجار. فضلا عن أن خشب أشجار الكاكي سهل الكسر تحت ثقل الثمار والأوراق أو عند هبوب رياح قوية. أما تفاصيل أجراء التربية فهي مشابهة لتلك المذكورة للتفاح أو الكمثرى.

2- تقليم الأثمار : يجب معرفة طبيعة حمل الثمار في الكاكي قبل البدء بتقليم الأثمار. تحمل الثمار جانبيا على النموات الحديثة المتكونة في نفس موسم النمو (الشكلان 10-4،5). لذلك يجب توجيه التقليم لإعطاء نموات سنوية يبلغ طولها حوالي 30سم. ويتم ذلك بإجراء تقليم الخف وفتح وسط قمة الشجرة للسماح

للضوء بالنفوذ الى داخلها بكميات كافية. يفضل أن يتم الخف من منطقة تفرع الأفرع الجانبية مع مراعاة عدم ترك أعقاب من الأفرع المقلمة لكي لا تكون أفرعا مائية قوية النمو غير مثمرة. أما التقليم الجائر للأشجار فلا ينصح به إلا في الحالات التي تصبح بها الشجرة مسنة وضعيفة النمو وقليلة الثمار. وقد تزال بعض الأذرع الرئيسة من الشجرة في هذه الحالة. كما يتضمن التقليم الثمري إزالة الأفرع المائية والسرطانات أن وجدت والخشب المتضرر ميكانيكيا أو بسبب الأمراض والحشرات. ومما يجدر ذكره يحدد إرتفاع وإنتشار الأشجار بالتقليم الثمري وذلك حسب مسافات الزراعة والإرتفاع المرغوب فيه لتسهيل قطف الثمار لأن القطف يتم يدويا باستعمال مقصات القطف.



شكل (10-4): عادة التزهير في الكاكي الذي تكون أزهاره ثنائية المسكن. تكون الأزهار الأنثوية منفردة والأزهار الذكرية في مجاميع سيمية. تحمل الأزهار الذكرية والأنثوية في اباط الأوراق الموجودة على النمو الحديث. الزهرة الأنثوية هي زهرة سفلية. المصدر : **Westwood, 1978**



شكل (10-5): زهرة ذكرية للكاكي الياباني (صورة اليسار) وأزهار أنثوية كبيرة الحجم (صورة اليمين).

التسميد

تستجيب أشجار الكاكي للتسميد النيتروجيني بشكل جيد وخاصة في الأراضي القليلة الخصوبة إلا أن كثرة استعماله قد تسبب تساقط نسبة كبيرة من الثمار وهي صغيرة الحجم وتأخير النضج ورداءة اللون. ويعطي حوالي 12كغم سماد حيواني متحلل للشجرة الواحدة في بداية الشتاء للشتلات الصغيرة فضلا عن 50غم سلفات الأمونيوم (21% نيتروجين). ويمكن مضاعفة هذه الكميات كلما تقدمت الأشجار في العمر. أما البساتين المزروعة في أتربة خصبة فإن استجابة الأشجار للتسميد النيتروجيني تكون قليلة وأن استجابتها للتسميد الفوسفاتي

والبوتاسي تكون أفضل ويمكن اعطاء حوالى نصف كغم للشجرة الواحدة البالغة على مرحلتين في آذار ونيسان.

أما في ولاية فلوريدا الأمريكية فيعطى حوالي 450غم سماد كامل (NPK) تبلغ نسبته السمادية 1:2:1 لكل سنة من عمر الشجرة. إن هذا التسميد قد يسبب نقص الزنك لذا يعالج بإعطاء حوالي 60غم من كبريتات الزنك لكل سنة من عمر الشجرة، حيث تنثر على المساحة المشمولة بإمتداد الأفرع. أما في ولاية كاليفورنيا فتبلغ كمية النيتروجين المعطى للشجرة الواحدة بين 225-2250 غم للشجرة وذلك حسب عمرها من الفتية الى البالغة الكبيرة (Childers, 1983).

الري

تتحمل أشجار الكاكي الجفاف نسبيا إلا أن توفير الرطوبة المناسبة في تربة البستان يعد مهما جدا للمحافظة على نمو الأشجار والثمار بشكل جيد كما هو الحال في بساتين الفاكهة المتساقطة الأوراق الأخرى. كما أن رطوبة التربة المناسبة تقلل من لفحة الشمس للأشجار والثمار وتقلل من تساقط الثمار.

تسقى البساتين عادة سقية في الشتاء قبل بدء موسم النمو إذا كانت كمية الأمطار الساقطة غير كافية لترطيب عمق التربة المنتشر فيه المجموعة الجذرية الفعالة في امتصاص الماء والعناصر المغذية. أما خلال فصل النمو فيعطى رية واحدة كل شهر إلا إذا كانت درجات الحرارة عالية والرطوبة النسبية منخفضة .. الخ. فعندئذ تقلل الفترة بين رية وأخرى. هذا مع ضرورة السقي الجيد قبل نضج الثمار بـ 2-3 أسابيع، حيث وجد أن هناك علاقة بين حجم الثمار والري في هذا الوقت.

التزهير والتلقيح وعقد الثمار

تحتوي البراعم الموجودة على خشب عمره سنة واحدة على أفرخ (Shoots) غير محدودة النمو (Indeterminate Shoots) ويحتوي قسم منها على أزهار في أباط الأوراق. تكون الأزهار الموجودة على الأقسام القاعدية من الأفرخ قد تكونت في شهر تموز من السنة الماضية بينما تلك المتكونة على الأقسام العلوية من الأفرخ في آواخر الشتاء وأوائل الربيع من السنة التي بدأ فيها النمو وتكون هذه الأزهار أقل قوة ونشاطا من تلك المتكونة في تموز الماضي إلا أنها تكون قادرة أيضا على عقد الثمار.

قد يتكون ثلاثة أنواع من الأزهار في أشجار الكاكي الياباني وهي أزهار كاملة تحتوي على الأسدية والمدقات وأزهار أنثوية (Pistillate) لا تحتوي على أسدية بل مدقات فقط وأزهار ذكرية (Staminate) تحتوي على أسدية فقط دون المدقات (شكل 10-4).

لقد واجه تصنيف الكاكي الياباني قديما مشكلة بسبب إمكانية وجود واحد أو اكثر من أنواع الأزهار المذكورة أعلاه على أية شجرة بالغة من أشجار الكاكي الياباني. إلا أن (H.H.Hume) في فلوريدا تمكن من تصنيف الكاكي الياباني الى مجموعتين وهما :

1- أصناف ثابتة الأنثوية (Pistilate Constants) وهي الأصناف التي تنتج أشجارها أزهارا أنثوية فقط ومنها تناناشي (Tanenashi) وهاشيا (Hachiya) وتاموبان (Tamopan). تعقد بعض أصناف هذه المجموعة ثمارا عذرية. أي أنها لا تحتاج الى تلقيح وإخصاب ولا تحتوي ثمارها على بذور. في حين توجد بعض الأصناف الأخرى التي تحتوي ثمارها على بذور عادة وأن التلقيح والإخصاب أساسيان لعقد الثمار فيها لذا تتطلب زراعتها

وجود صنف ملقح معها في البستان تابع لمجموعة ثابتة الذكورة. ومن اكثرها استعمالا صنف كيلي (Gailey) الذي يتصف بإنتاجه الوافر للأزهار الذكرية، حيث يزرع بنسبة 8:1. ومما يجدر ذكره لا يوجد توافق من حيث الإخصاب بين الكاكي الياباني والكاكي الفرجيني.

2- أصناف ثابتة الذكورة (Staminate Constants). وهي الأصناف التي تحمل بانتظام أزهار ذكرية وأنثوية.

بعد أن انتهى Hume تجاربه الخاصة بتلقيح الكاكي وجد أنه بالإمكان تصنيف ثمار الكاكي الياباني على أساس لون لحم الثمار من حيث كونه فاتحا أو داكنا عند النضج. ففي إحدى المجاميع التي اطلق عليها ثابتة التلقيح (Pollination Constants) وجد أن لون لحم ثمارها يكون فاتحا بغض النظر عن احتوائها أو عدم احتوائها للبذور. ومن الأصناف التابعة لهذه المجموعة ما يأتي: كوستاتا (Costata) وفويو وهاشيا وأورمند وتناناشي وتاموبان وتريمف (Triumph) وتسورا (Tsura). أما المجموعة الثابتة فاطلق عليها متغيرة التلقيح (Pollination Variants) وهي الأصناف التي يكون لون لحم ثمارها فاتحا عندما تكون عذرية وداكنا عندما تحتوي على بذور عديدة. ومن المفيد أن نذكر إذا احتوت الثمرة على بذرة واحدة أو بذرتين متجاورتين فإن اللحم القريب من البذرة أو البذرتين يكون داكنا وبقية اللحم فاتحا. أما إذا كانت البذرتان متقابلتين فلون جميع اللحم يصبح داكنا. ومن أهم أصناف هذه المجموعة ما يأتي: كيلي و Godbey و Hyakume و Okame و Yemon و Taber's 129 و Yeddo و Ichi و Zengi.

خف الثمار

تظهر المعاومة في الأثمار بشكل واضح في أشجار الكاكي الياباني وخاصة في الأصناف الثابتة الذكورة. لذلك وجب إجراء خف يدوي للثمار في مواسم الحمل الغزير، حيث تتحسن نوعية الثمار الباقية على الشجرة وتقل شدة المعاومة في الأثمار فضلا عن الفوائد العديدة الأخرى التي يحققها خف الثمار. يجرى الخف اليدوي بعد الإنتهاء من عقد الثمار. إذا بلغ إنتاج الشجرة الواحدة البالغة بين 300-400 ثمرة فإن ذلك يعد إنتاجا جيدا بالرغم من وجود أشجار قد يصل إنتاجها السنوي حوالى 1000 ثمرة.

يعد الخف اليدوي لثمار الكاكي صعبا ومكلفا نوعا ما وذلك لأن الثمار تكون ممسوكة بقوة الى الكأس والساق ولا تنفصل بسهولة، لذا وجب إزالتها بمقصات خاصة علما إن حامل الثمرة قصير وسميك. هذا يجعل الخف اليدوي متعبا ومكلفا من الناحية الاقتصادية (Ryall and Pentzer, 1974).

تساقط ثمار الكاكي

توجد بعض أصناف الكاكي تميل الى تساقط ثمارها بغزارة نوعا ما في أوائل موسم النمو. يعد هذا التساقط مفيدا نوعا ما في زيادة حجم الثمار الباقية للحصول على ثمار درجة أولى. أما إذا كانت كمية الثمار المتساقطة غزيرة جدا بحيث تسبب قلة الحاصل كثيرا فعندئذ وجب تقليله ويمكن تحقيق ذلك بحز الأشجار أو تحليقها في أواخر أيار أو أوائل حزيران. كما يحب التقليل من الأسمدة النيتروجينية (Childers, 1975).

إن أسباب تساقط ثمار الكاكي بغزارة من الأشجار يمكن أن تكون نتيجة لعدم حدوث التلقيح والإخصاب في الثمار الساقطة لأن الثمار المحتوية على البذور تكون أشد التصاقا بالنبات من الثمار العذرية. ويمكن معالجة هذه الحالة بزراعة صنف ملقح مثل كيلي بنسبة 8:1. كما قد يكون سبب تساقط الثمار المنافسة على الماء والمواد الغذائية المصنعة في الأوراق ولربما الهرمونات أيضا عندما تكون كمية الثمار كثيرة على الشجرة. يمكن معالجة هذه الحالة بتوفير رطوبة مناسبة في التربة والعناية بمستويات العناصر المغذية ومكافحة الآفات أن وجدت.

قطف الثمار وإنضاجها

تقطف ثمار الكاكي عندما يصبح لونها مصفرا الى محمرا والثمار ما تزال قوية القوام. يتم قطف الثمار يدويا باستعمال مقص يدوي صغير والأوراق الكأسية ملتصقة بالثمرة مع جزء قصير من حامل الثمرة. يجب الاعتناء بقطف الثمار كثيرا لمنع رضها أو خدشها لأن آثارها تظهر على الثمار المقطوفة وتشجع على إصابتها بالأمراض وخاصة العفن الأزرق. إن الثمار المقطوفة تكون غير صالحة لتناولها كفاكهة طازجة لأنها لا تزال قوية وبعضها يحتوي على مادة التنين القابضة. لذا وجب التخلص منها وتقليل صلابة لحم الثمار قبل تناولها. ويمكن تحقيق ذلك بالانضاج الاصطناعي للثمار، حيث يستعمل غاز الإثلين (C_2H_4) أو الاثيفون أو الاثريل أو غاز ثاني أوكسيد الكربون أو بخار الكحول أو محلول أوكسيد الكالسيوم في انضاجها اصطناعيا. لقد تمكن يوسف وآخرون، 1986، من انضاج ثمار الكاكي صنفي تاموبان وتناناشي بواسطة الاثريل خلال 3 أيام من قطفها وذلك بمعاملتها بتركيز 500 جـ/م لمدة 5 دقائق ووضعها على درجة حرارة 20±2°م. لقد أزال الاثريل الطعم القابض وقلل من صلابة لحم الثمار وقوة اتصال الحامل

بالثمار بشكل معنوي مقارنة بالثمار غير المعاملة. كما أدت المعاملة الى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة.

أما استعمال أوكسيد الكالسيوم بنسبة 10:1 (نسبة وزنية) فيؤدي الى إزالة الطعم القابض من الثمار. توضع الثمار في محلول الجير لمدة تتراوح بين 2-7 أيام وذلك حسب درجة نضج الثمار المعاملة. أما في اليابان فتستعمل معاملة الثمار ببخار الكحول لمدة 1-2 اسبوع، حيث توضع في براميل مستعملة سابقا في تخزين المشروبات الكحولية. كما يمكن استعمال غاز ثاني اكسيد الكربون، حيث توضع فيه الثمار لمدة 2-3 أيام.

الحاصل

تبدأ أشجار الكاكي الياباني المطعمة بالأثمار بعد 3-4 سنوات من زراعتها في المحل المستديم ويزداد الإنتاج بعد ذلك بصورة تدريجية إلى أن تبلغ الأشجار وعندئذ قد يصل إنتاجها إلى 300-400 ثمرة للشجرة الواحدة أو ما يعادل بين 10--30كغم للشجرة الواحدة في سنة الحمل القليل والغزير. علما بأنه توجد أشجار يزيد إنتاجها عن ذلك بكثير وقد يصل إلى 70كغم أو اكثر (شكل 10-6).

الأصناف

من أهم أصناف الكاكي التي أدخلت زراعتها إلى العراق ما يأتي:

1- هاشيا (Hachiya): من أشهر أصناف الكاكي بسبب كبر حجم الثمار وجمالها. الثمرة عذرية إلا أنها قد تحتوي على بذرة واحدة. الثمزة مخروطية الشكل متطاولة ذات نهاية دائرية منتهية بنقطة سوداء (شكل 10-6). الجلد

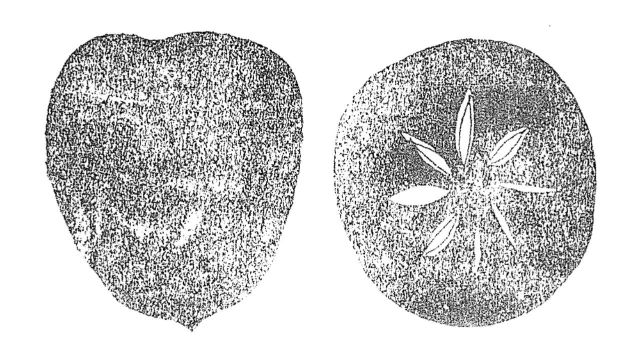


شكل (6-10) شجرة كاكي ياباني بالغة (صورة اليسار العليا). عنقود ثمار كاكي تناناشي (صورة اليمين). كاكي صنف هاشيا (صورة اليسار السفلية). المصدر: **Childers, 1983**

برتقالي اللون إلى أحمر لماع. لون اللحم أصفر عميق. الثمرة قابضة الطعم إلى أن تلين وتنضج تماما. طعم الثمار الناضجة حلو وذو قيمة غذائية عالية. من عيوب الصنف أن حمل الأشجار قليل والجلد رقيق سهل الخدش أو الجرح. منتشرة زراعته في وسط وشمال العراق.

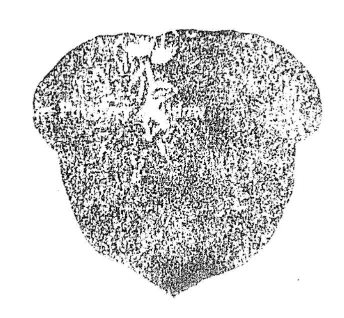
2- تناناشي (Tanenashi): من الأصناف الممتازة في الولايات الجنوبية الأمريكية ذات المناخ الحار صيفا. حجم الثمرة متوسط إلى كبير وشكلها مخروطي عريض ذو نهاية حادة نوعا ما. لون الجلد برتقالي خفيف لماع يتغير إلى أحمر خفيف عند النضج. لون اللحم أصفر وخالية من البذور تقريبا. الثمار

قابضـــة الطعـــم حتى نضجها التام وزراعته منتشرة في وسط وشمال العراق (شكل 10-7).



شكل (10-7): ثمرة كاكي تناناشي

3- تاموبان (Tamopan): الثمرة كبيرة الحجم يتراوح قطرها بين 7.5-2.5 اسم. ويتصف شكلها الكاكي بكون النصف العلوي من الثمرة على شـــكل عمامة اعرض من النصف السفلي . لون الجلد برتقالي محمر قلـــيلا والجلد سميك. يعد صنفا جيدا. وطعم الثمار قابض حتى النضج التام ومقاوم للبرد بشكل جيد وينضج متأخرا. تنتشر زراعته في وسط وشمال العراق (شكل 10-8).



شكل (10-8): ثمرة كاكي صنف تاموبان

4- فويو (Fuyu): الثمرة متوسطة إلى كبيرة الحجم مفرطحة تشبه ثمار الطماطم. لونهـا برتقالي محمر ولحمها برتقالي فاتح. طعم الثمار غير قابض حتى قبل النضـج. يعد صنفاً جيداً من حيث الصفات الأكلية والإنتاج. وقد يحتوي على بذور. توجد أشجاره في وسط وشمال العراق (شكل 10-9).

5- كيلـي (Gailey): صنف ملقح للكاكي بسبب حمل أشجاره للأزهار الذكرية بكثرة فضلاً عن الأزهار الأنثوية. يزرع بنسبة 8:1 في البساتين لمنع أو تقليل تسقط ثمار الأصناف التي يكون سبب تساقطها عدم التلقيح والإخصاب.

توجد أصناف عديدة مهمة أخرى للكاكي ومنها هايكوم Hyakume و Okame و Eureka و Otomo و Yemon و Costate و Jumbu و Triumph و Ormond و Zengi و Ichi وغيرها.




شكل (10-9): ثمرة كاكي صنف فويو

الآفات

تعد شجرة الكاكي الياباني قليلة الأعداء الطبيعيين وبالرغم من ذلك توجـــد بعض الآفات التي تهاجمها وتلحق أضراراً بالثمار أو الأشجار وأهمها ما يأتي:

1- سوسة الأجاص.

2- العنكبوت الأحمر.

3- الذبابة البيضاء.

4- البق الدقيقي.

5- حفار الساق ذو الرأس المسطح.

6- مرض الذبول.

7- فطر جذر البلوط.

8- مرض عفن التاج.

تعالج وتكافح كما في أنواع الفاكهة الأخرى التي سبق الكلام عنها.

الفصل الحادي عشر

زراعة العنب

الموطن الأصلي ومناطق انتشاره

توجد أنواع عديدة من العنب (Grape) نشئت فى مناطق جغرافية مختلفة. فعلى سبيل المثال يعتقد أن العنب الأوروبي نشأ في آسيا الصغرى في المنطقة الواقعة بين وإلى جنوب البحر الأسود وقزوين، حيث نشئت منه جميع أصناف العنب الأوروبي المزروعة قبل اكتشاف قارة أمريكا الشمالية. ومن هذه المنطقة أنتشر هذا العنب شرقاً وغرباً ويحتمل أن الفينيقيين ادخلوا أصناف عنب الشراب إلى اليونان حوالى 600 ق.م، ومن ثم إلى روما وإلى جنوب فرنسا. ثم نقل العنب إلى ألمانيا بوساطة الرومانيين وذلك فى حوالى 200 ق.م ومن المحتمل أيضاً قد أدخلت زراعة العنب إلى أقطار شرق البحر المتوسط وإلى شمال أفريقيا خلال هذه الفترة ومن ثم إلى الشرق الأقصى بوساطة الفرس والهنود. أما دخول العنب الأوروبى إلى قارة أمريكا فتم عندما استعمر الأوروبيون القارة الأمريكية.

أما النوع الثانى المهم من العنب فهو العنب الأمريكى الذي يعتقد أنه نشأ فى قارة أمريكا الشمالية ويتضمن أنواعا عديدة تبلغ 30 نوعاً وهى مقاومة لحشرة الفيلوكسرا ولذلك أصبحت تستعمل كأصول مقاومة للحشرة وكذلك الديدان الثعبانية. كما توجد أنواع أخرى من العنب موطنها اسيا (الهند وجنوب الصين واليابان...إلخ) (Westwood, 1978).

تأتي زراعة العنب فى المرتبة الأولى من بين الفاكهة المتساقطة الأوراق في العالم لأن زراعته تنتشر من المناطق الاستوائية إلى المناطق المعتدلة، حيث تبلغ مساحات الأراضي المزروعة بالعنب في العالم حوالي 40.0 مليون دونم (10

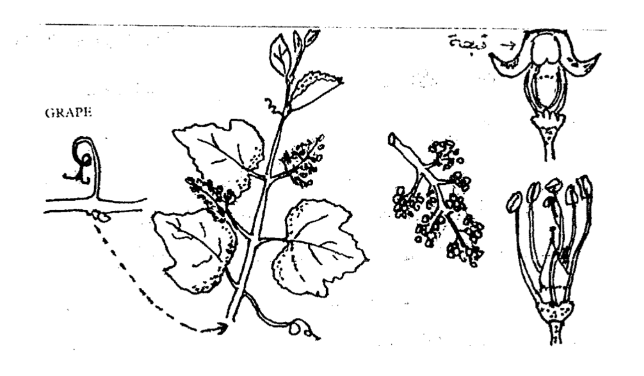
مليون هكتار) ويبلغ إنتاجها السنوي حوالي 66.0 مليون طن متري. تأتي ايطاليـــا في المرتبة الأولى (22.8 مليون طن) ثم فرنسا (10.3 مليون طن) ثـــم إســـبانيا (6.5 مليون طن) والاتحاد السوفيتي السابق (6.5 مليون طن) والولايات المتحـــدة الأمريكية (4.5 مليون طن) وتركيا (3.5 مليـــون طـــن) والأرجنتيـــن واليونـــان ورومانيا والبرتغال ويوغسلافيا وجنوب أفريقيا وإيران وتشيلي وألمانيا وهنكاريا واستراليا والبرازيل والمكسيك وأفغانستان والنمسا واليابان وسوريا وجيكوسلوفاكيا ومراكش...إلخ (Childers, 1983).

أما زراعة العنب في العراق فبالرغم من كونها قديمة جدا يرجع تاريخـــها الى حوالي 4000 سنة ق.م، وازدهرت في عهد الآشوريين وخاصة في عهد آشور بانيبال..إلخ إلا أنها تزال غير متطـــورة كثـــيرا فـــي الوقـــت الحـــاضر، تشـــير الإحصائيات المتوفرة إلى وجود ما يقارب 30.0 مليون كرمة وبمعـــدل 15 كغـــم للكرمة الواحدة (المجموعة الإحصائية السنوية 1985).

الوصف النباتي

نبات العنب هو كرمة (Vine). أي نبات معمر غير خشبي تحتاج ســيقانها إلى دعامة لكي تستند إليها وتنمو عمودياً، ينتمـــي العنـــب إلـــى العائلـــة العنبيـــة (Vitaceae) وإلى الجنس Vitis وتوجد أنواع عديدة منه وأهمها العنب الأوروبـــي (Vitis vinifera L.) والعنب الأمريكي (V. labrusca L.) الـــذي يبلـــغ عـــدد الكروموسومات في الخلايا الجنسية والجسمية لهما 19 و 38 كروموسوماً علـــى التوالـــي، امـــا عنـــب موســـكادين (V. rotundifolia michx) فيبلـــغ عـــدد الكروموسومات فيه 20 و 40 كروموسوما في الخلايا الجنسية والجســـمية علـــى التوالي (Westwood,1978). الكرمات متساقطة الأوراق عادة ونادراً مســـتديمة،

متسلقة بوساطة المحاليق، نخاع القصبات غير متصل في العقد ويفصل بـالحواجز، الأوراق بسيطة ومسننة وعادة مفصصة، الأزهار كاملة أو أحادية الجنس وثنائيـة المسكن، توجد الأزهار على شكل نورات دالية (Panicles) مقابلة للورقة، الكـأس صغير أو اثري، التويج متماسك في القمة ويتساقط كلياً عنـد التزهـير، المبيـض يتكون من حجرتين تحتوي كل منها علي بويضتين، القلم مخروطي قصير، الثمـرة لبية تحتوي على 2-4 بذور. البذرة كمثرية الشكل (11-1).



شكل (11-1): براعم وأزهار وأوراق العنب، تحمل الأزهار مقابل الأوراق على الأفرخ الحديثة الناتجة من البراعم على القصبات التي عمرها سنة واحدة، النورة الزهرية هي عنقودية-دالية، والثمرة تحتوي بين 2-4 بذور وهي ثمرة لبية حقيقية.

يمكن التمييز بين العنب الأوروبي والأمريكي بوساطة ملاحظـة وجـود الحوالق أو العناقيد الزهرية مقابل كل ورقة على العسلوج في العنب الأمريكي، في حين تكون الحوالق أو العناقيد الزهرية في العنب الأوروبي موجودة مقـابل كـل

ورقتين متتاليتين على العسلوج ثم يعقبها ورقة خالية من المحاليق أو الأزهار ثم ورقتان موجود أمام كل منها محلاق أو أزهار ثم خالية وهكذا.

تتكون كرمة العنب من أجزاء مختلفة ولكل جزء وظيفته أو وظائفه الخاصة حيث تؤدي جميعا إلى إدامة حياة الكرمة وضمان إنتاج وسائط إكثارها مثل البذور والسرطانات..إلخ، وهذه الأجزاء هي:

1- المجموعة الجذرية

تتصف المجموعة الجذرية للكرمة بالانتشار الأفقي والتعمق في التربة معتمدة في ذلك على ظروف النمو والتربة من حيث نوعها وعمقها وخصوبتها وكذلك الأمطار أو مياه الري المتوفرة وممارسة عملية الري...إلخ. وبصورة عامة يمكن القول أن معظم المجموعة الجذرية تكون منتشرة في الطبقة العليا من التربة البالغ عمقها بين 60-150 سم وأن بعض الجذور تنفذ إلى أعماق تتراوح بين 180-360 سم في الأتربة ذات القوام والبناء الملائمين وتهوية جيدة، ولقد لوحظت جذور الكرمات على عمق 12 متراً (Winkler,1970). ويمكن تلخيص أهم وظائف الجذور بما يأتي:

1- امتصاص الماء والعناصر المغذية من التربة.
2- تخزين بعض المواد الغذائية المصنعة في الأوراق.
3- تثبيت الكرمة في محلها.
4- تركيب بعض منظمات النمو وخاصة السايتوكنينات.

2- المجموعة الخضرية للكرمة

يتكون المجموع الخضري للكرمة من الأجزاء الواقعة فوق مستوى سطح التربة ويشمل ما يأتي: الجذع (Trunk) الأذرع (Arms) والعساليج (Shoots) القصبات (Canes) والأوراق (Leaves).. إلخ.

يعرف الجذع بأنه الساق الرئيس للكرمة ويمتد من مستوى سطح التربة إلى نقطة تفرع الذراع السفلي، وقد يكون طويلا أو قصيرا وذلك حسب طريقة التربية المتبعة، ويحمل الجذع في قسمه العلوي الأذرع ويتصل من أسفله بالمجموعة الجذرية، ونظراً لأهمية موقعه يمكن القول أن الجذع هو جسم الكرمة ويعمل على حمل الخشب المثمر في الارتفاع المطلوب من سطح الأرض،ويوفر القنوات التي يسير فيها الماء والعناصر المغذية من التربة وكذلك الغذاء والهرمونات المصنعة في الأوراق إلى الجذور وتخزين بعض المواد الغذائية فيه.

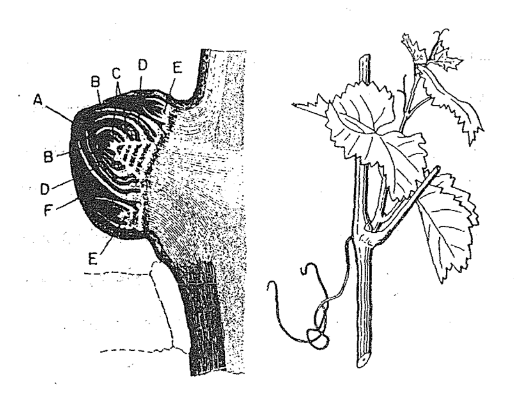
أما الأذرع فهي الأجزاء الدائمية للكرمة وتتكون من القسم العلوي للجذع وتحمل الدوابر والقصبات التي تترك بعد التقليم الثمري لإنتاج الحاصل للموسم القادم والخشب اللازم للسنة التي تليها.

يعرف العسلوج بأنه النمو الخضري الطري المتكون من البراعم وعندما يتخشب العسلوج وينضج وتتساقط أوراقه طبيعياً في الخريف أو الشتاء يسمى قصبة. يتكون عسلوج العنب من عدة أقسام وهي القمة النامية والعقد والسلاميات والبراعم والمحاليق والتفرعات الجانبية؛ فالقمة النامية في العسلوج هي الطرف العلوي منه البالغ طوله بين 10-20 سم، حيث يتكون فيه الخلايا الجديدة الناتجة من انقسام الخلايا الأكبر عمراً والتي تحدث فيها الاستطالة من خلال الزيادة في حجم الخلايا الجديدة المتكونة، وحالما يكمل العسلوج نموه السنوي فلا تحدث فيه زيادة في طوله، توجد على العسلوج في مسافات منتظمة تقريباً انتفاخات بسيطة

يتكون منها الأوراق التي ينشأ برعم في ابط كل ورقة منها وتسمى هذه الانتفاخات بالعقد (Nodes)، تتقطع استمرارية لب العسلوج في العقد بوساطة طبقة خشبية تسمى بالحاجز (Diaphragm) في معظم انواع العنب، يطلق على طول العسلوج الواقع بين عقدتين متتاليتين بالمسافة البينية أو السلامية (Internode) ويكون مركزها مشغولاً باللب (Pith)، من المكونات الاخرى للعسلوج البراعم، حيث يتكون برعم واحد في ابط كل ورقة ويتكون البرعم في كرمة العنب من ثلاثة أوليات عسالج متطورة جزئياً مع أوليات أوراق وأوليات محاليق وأوليات عناقيد زهرية (شكل 11-2)، ولهذا السبب يطلق على هذه البراعم براعم مركبة أو تسمى العيون (Eyes).

يوجد نوعان من البراعم على العسلوج وهي إما براعم خضرية ينتج عنها عساليج فقط أو براعم ثمرية ينتج عنها عسلوج يحتوي على عناقيد زهرية يتراوح عددها بين 1-4 عناقيد وفي الغالب عنقودان، حيث تتكون في الجهة المعاكسة للورقة في العقد 3 و4 أو 4 و5 أو 5 و6 بدأ من قاعدة العسلوج. إن عدد العناقيد المتكونة على العسلوج الواحد ومواقع تكوينها هي صفة وراثية خاصة بالصنف ومن المحتمل أن يتأثر عدد العناقيد للعسلوج الواحد بالأصل النامية عليه الكرمة.

ومن الأجزاء الأخرى التي يتكون منها العسلوج الأوراق (Leaves) وهي عبارة عن نموات جانبية مسطحة للعسلوج وتتكون في العقد وتحتوي على براعم في اباطها وتتفتح كلما استطال العسلوج في نموه. تتكون الورقة من النصل والحامل والأذينات التي تسقط مبكرا في الموسم. أما المحاليق (Tendrils) فهي عساليج أيضاً ومنشؤها هو نفس منشأ العناقيد، تعمل المحاليق على المحافظة على العساليج من الإنكسار بوساطة الرياح وابقائها في محلاتها لتوفير الظل للعناقيد ومنع ملامسة الثمار للتربة.



شكل (2-11) مقطع طولي لبرعم العنب المركب مبيناً فيه ثلاث أوليات الأفراخ (عساليج) A- القمة النامية الرئيسة. B- أوليات الأوراق. C- أوليات عناقيد زهرية. D- أوليات المحلاق. E- قمتا نمو جانبيتين. F- زغب للحماية من فقدان الماء. صورة اليمين: القمة النامية الرابعة لمعقد البرعم الموجود في ابط الورقة.

البرعم الزهري في العنب هو برعم مختلط، حيث يكون عسلوجاً في البداية ومن ثم تظهر العناقيد الزهرية محمولة جانبياً عليه، تكون أزهار العنب الأوروبي كاملة عادة بعكس العنب الأمريكي الذي تكون أزهاره غير كاملة عادة، حيث توجد فيه أصناف تنتج أزهار ذكرية (الأجزاء الأنثوية للزهرة غير فاعلة) وأصناف أنثوية (الأجزاء الذكرية غير فاعلة)، كما توجد بعض الأصناف الثنائية المسكن كما في عنب V. rotundifolia،وهذه الأصناف تتطلب زراعة أصناف ملقحة معها وحشرات لنقل حبوب اللقاح.

تبدأ عملية التزهير في العنب بعد حوالي 8 أسابيع من تفتح البراعم ولو أن ذلك يتأثر بدرجات الحرارة السائدة، أما عدد الأيام التي تبقى فيها الكرمة في

التزهير يتراوح كمعدل بين 8-10 أيام، حيث تتفتح الأزهار الموجودة في قاعدة العنقود أولاً. أما التلقيح في العنب الأوروبي فيكون ذاتياً وليس للرياح أو الحشرات دور يذكر في هذا العنب. أما العنب الأمريكي فيحتاج عادة إلى زراعة أصناف ملحقة وحشرات ويُعَّد هذا ضرورياً لنقل حبوب اللقاح، ومما يجدر ذكره توجد أصناف من العنب تعقد ثماراً عذرية أو عديمة البذور وهي بذلك لا تحتاج إلى اخصاب بويضاتها لعقد الثمار ومنها الأصناف ثومبسن سيدلس و Black Beauty و Perlette و Black Corinth ..إلخ من العنب الأوروبي و Remaily و Condice و Himarod من أصناف العنب الأمريكي.

المناخ الملائم

تنتشر زراعة العنب بصورة عامة بين خطي عرض 34 ° شمالاً و49 ° جنوبا من الكرة الأرضية، حيث تكّون زراعته أكثر نجاحا في هذه المناطق. وقد تنتشر إلى خارج خطوط العرض أعلاه إلا أنها تكون مبعثرة. تصبح كرمة العنب مستديمة الخضرة في المَناطق الاستوائية إلا أن إنتاجها يكون قليلا ونوعيته رديئة، أما إذا زرع في المواقع المرتفعة عن مستوى سطح البحر في المناطق الاستوائية فإن انتاجه يتحسن وكذلك نوعيّته. أما بالنسبة لامتداد زراعته في النصف الشمالي من الكرة الأرضية فواضح من زراعته في حوض نهر الراين في ألمانيا حيث تمتد زراعته إلى خطي عرض 50 ° أو 51 ° شمالاً.

تتطلب كرمات العنب الأوروبي حوالي 200 ساعة باردة لإنهاء دور الراحة في العيون (Childers, 1983)، أما الصيف الملائم فهو صيف دافئ حار طويل جاف يبلغ معدل درجات الحرارة فيه بين 21-29.5 °م.

لا تنجح زراعة العنب في المناطق ذات الصيف الرطب بسبب إصابته بالأمراض الفطرية والحشرات التي تنتعش تحت مثل هذه الظروف.

تتحمل كرمة العنب الأوروبي درجات حرارة إنجمادية شتاء تصل إلى 14 °م تحت الصفر، أما العنب الأمريكي فإنه أكثر مقاومة للبرد شتاء من العنب الأوروبي وتنجح زراعته في مناطق زراعة الفاكهة المتساقطة الأوراق الأخرى في أمريكا الشمالية، وتعد درجة حرارة 12 °م تحت الصفر هي الدرجة الحرارية التي يتحملها (Westwood, 1978).

تتطلب زراعة العنب الأوروبي موسم نمو طويل لإنضاج الحاصل، لذلك أصبحت زراعته معرضة لمخاطر الصقيع المتأخر وكذلك الصقيع الخريفي المبكر، وأن درجات الحرارة البالغة حوالي 1.1 °م تحت الصفر وأقل تقتل الأجزاء الخضرية للكرمة.

يعد تساقط الأمطار خلال الشتاء مفيدا لزراعة العنب وفي حالةكون كمية الأمطار قليلة يمكن تعويضها بالري في الزراعة الاروائية، إن سقوط الأمطار خلال أوائل موسم النمو يعد مفيداً للكرمة في الزراعة البعلية إلا أنه يشجع الإصابات المرضية وتصعب مكافحتها، كذلك سقوط الأمطار أو سيادة جو غائم أو هبوب رياح قوية خلال فترة التزهير تؤدي إلى قلة عقد الثمار، كما أن الرياح تعمل على كسر العساليج وتلفها.

التربة الملائمة

يمكن زراعة العنب في أنواع من الأتربة إلا أن درجة النجاح لا تكون متشابهة، يجب تجنب إنشاء بساتين عنب أوروبي في الأتربة الثقيلة أو الضحلة أو

الأترية ذات الصرف الرديء أو المحتوية على تراكيز عالية من أملاح العناصر القلوية والبورون وغيره من العناصر السامة.

تتعمق جذور كرمة العنب الأوروبي كثيراً في التربة وبصورة عمودية يتراوح العمق بين 180-300سم وأكثر عندما لا يوجد عائق لتعمقها مثل وجود الكرمة افقياً معتمدة في ذلك على نوع التربة ومقدار مياه الري وتكراره ودرجات الحرار السائدة..إلخ.

تلاحظ الكرمات الكبيرة الحجم والمنتجة بشكل ممتاز نامية ي الأتربة المزيجية العميقة الخصبة الجيدة الصرف والمحتوية على كمية جيدة من المادة العضوية.

تتحمل كرمات العنب رداءة تهوية التربة وقلويتها والأملاح بشكل أكبر من العديد من أنواع الفاكهة الأخرى، كما أنها تتحمل التربة المحتوية على 50-70% كاربونات الكالسيوم عندما تكون الكرمات نامية على جذورها.

تتطلب زراعة العنب الديمي تربة عميقة لا تقل عن 180سم وذلك لتخزين مياه الأمطار فيها إلى الإنتهاء من نضج وقطف الحاصل، أما بالنسبة للزراعة الإروائية فيمكن زراعة العنب في الأتربة البالغ عمقها حوالي 60سم إلا أن هذا العمق ليس هو المفضل للعنب الاروائي.

إكثار العنب

يمكن إكثار العنب بعدة طرائق إلا أن أهمها المستعملة في المشاتل التجارية ما يأتي:

1- الأقلام الخشبية الساكنة

تعد هذه الطرَيقة هي المفضلة المتبعة في المشاتل في إكثار العنب الأوروبي والأمريكي (عدا عنب موسكادين) لأنها طريقة سهلة واقتصادية وتعطي نباتات مشابهة لكرمة الأم التي أُخذت منها الأقلام. تزرع الأقلام في المشتل لمدة سنة واحدة ثم تنقل لزراعتها في المحل المستديم، كما قد تزرع الأقلام مباشرة في البستان وخاصة في حالة إنشاء بساتين عنب ديمية كما هو الحال في شمال القطر.

تؤُخذ الأقلام خلال فصل الشتاء عادة من خشب عمره سنة واحدة وناضج تماما ومن كرمات معتنى بتغذيتها وسقيها وسلامتها من الإصابات المرضية أو الحشرات، أن أفضل القصبات لعمل الأقلام منها هي القصبات المتوسطة في طولها وقطرها وذات سلاميات معتدلة في طولها، أن أفضل قطر للقصبات لعمل أقلام العنب الأوروبي يتراوح بين 0.8-1.3سم عند قواعدها وطول يتراوح بين 30-40سم وذلك من قاعدة القلم إلى العين العليا عند زراعتها في المشتل وأطول من ذلك عند زراعتها في المحل المستديم أو في الزراعة الديمية (البعلية) للعنب.

بعد عمل الأقلام ترتب على شكل رزم تحتوي كل منها على 100 أو 200قلم بحيث تكون قواعد الأقلام في جهة واحدة من الرزمة، تربط كل رزمة بسلكين أحدهما بالقرب من قمة الأقلام والأخر بالقرب من قواعدها، يجب تثبيت علامة على كل رزمة يبين عليها اسم الصنف وعدد الأقلام فيها ومصدر الأقلام وتاريخ عملها وأية معلومة أخرى يراد تثبيتها، وفي حالة تخزين الأقلام لفترة طويلة لحين زراعتها فيجب خزنها في مكان بارد لا رطب جداً ولا جاف جداً. ومهما كانت ظروف العلم يجب عدم ترك الأقلام معرضة لظروف الحقل الخارجية لفترة طويلة لا في وقت تحضيرها أو عند زراعتها، يمكن تخزين الأقلام في رمل مندى او نشارة خشب ندية في مخازن مبردة على درجة حرارة تتراوح

بين 4.4-7 °م، أما في حالة عدم توفر المخازن المبردة فيمكن دفنها في كومة من الرمل المندى في سرداب أو ظلة خشبية أو في الحقل على شرط أن يتم تغطية كومة الرمل بالتبن أو الواح خشبية أو أية مادة متوفرة تحافظ على رطوبة الرمل من الجفاف أو ارتفاع درجة حرارته، أما في حالة كون فترة التخزين قصيرة (بضعة أسابيع) فيمكن دفنها على عمق 8-10سم في التربة على شرط أن يكون موقع الدفن ذات صرف جيد، وقد يكون من الضروري رش الأقلام بين وقت وآخر بالماء خلال الفترات الدافئة إذا كانت التربة رملية أو عند عدم تساقط الأمطار عليها.

أن أفضل موعد لزراعة أقلام العنب وخاصة في المناطق الدافئة هو بعد أخذها مباشرة أو بأقرب وقت بعد عملها، أما في المناطق المعتدلة البرودة والتي تسقط فيها أمطار كثيرة شتاءً فيجب عدم زراعة الأقلام إلا بعد انقضاء ظروف غدق التربة لأن ذلك يسبب فشل الأقلام نتيجة لتعفنها.

تزرع الأقلام على مروز تبلغ المسافة بينها حوالي 60سم و25-30سم بين أقلام الخط الواحد، بحيث يظهر منها عين واحدة فقط فوق مستوى سطح التربةوتسقى مباشرة بعد الإنتهاء من زراعتها ويكرر الري كلما استوجب ذلك، تبلغ الفترة بين رية وأخرى خلال الشهر الاول والثاني من زراعتها حوالي 3 أيام إذا لم تسقط فيها أمطار كافية.

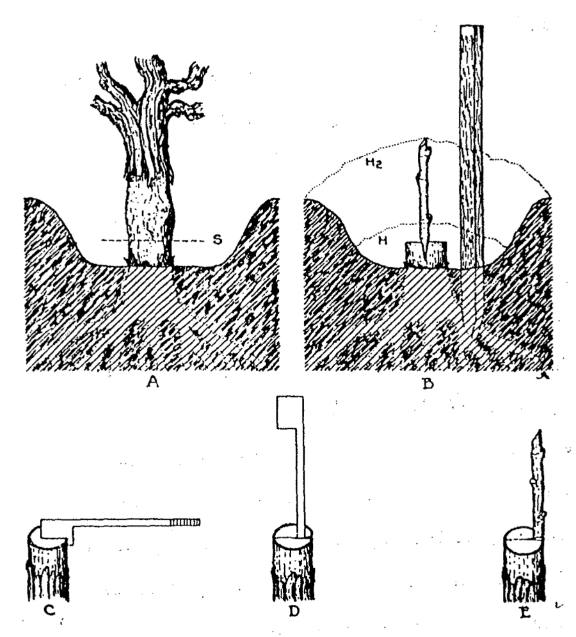
عندما تكون كمية الخشب المتوفرة لعمل الأقلام محدودة جداً كأن يكون الصنف نادراً مثلاً فعندئذ يمكن عمل أقلام قصيرة محتوية على عين واحدة تزرع بصورة أفقية بحيث يكون البرعم متوجهاً نحو الأعلى في سطور داخل حوض أو صناديق خشبية غير عميقة وتغطى بالتربة بحيث تكون قمة البرعم ظاهرة فوق سطح التربة أو قريبة منه كثيراً، تزرع الأقلام على مسافات 5-10 سم بين

الخطوط (Winkler, 1970)، ومما تجدر الإشارة إليه يمكن إكثار العنب بوساطة الأقلام ذات الخشب اللين (Softwood cuttings) المحتوية على ورقة واحدة، حيث تزرع تحت الرذاذ في وسط مدفأ درجة حرارته تتراوح بين 26-29.5 °م. يتم تجذير الأقلام خلال 10 أيام فقط.

2- التركيب

يستعمل التركيب المنضدي بكثرة في إكثار العنب، حيث يمكن تركيب الطعوم على الأقلام المجّذرة لاصول معينة مزال عنها البراعم باستعمال التركيب السوطي أو بوساطة مكائن التركيب، تجرى العملية في اواخر الشتاء أو بداية الربيع عندما تكون الطعوم والأصول ساكنة، يبلغ طول أقلام الأصول بين 30-35سم والقطع السفلي يعمل تحت العقدة مباشرة والقطع العلوي أعلى من العقدة بحوالي 2.5 سم وأكثر. يستعمل طعم يحتوي على عين واحدة وقطره مساوياً لقطر الأصل. بعد الانتهاء من التركيب يتم تثبيت الأصل والطعم بكابسة أو يتم ربطها بشريط التطعيم المطاطي ومن ثم تخزن في وسط جيد التهوية مندى مثل نشارة الخشب أو البتموس لمدة 2-4 أسابيع على درجة حرارة 2.6 °م لتكوين الكالس. تزرع الأقلام المركبة في المشتل حالما تلتئم منطقة التركيب وقبل أن يتكون عليها أي نمو ملحوظ للجذور أو الطعوم.

أما في حالة الرغبة في تغيير صنف رديء بصنف جيد لكرمات بالغة فيمكن استعمال التركيب الشقي، حيث يمكن الاستفادة من جذور الكرمة القديمة في إنتاج الكرمة الجيدة التي تكون سرعة نموها أكبر وتبدا بالاثمار بوقت أسرع (شكل 11-3). كما يمكّن استعمال طريقة تركيب الخشب الأخضر لهذا الغرض.



شكل (11-3) طريقة التركيب بالشق لتبديل صنف كرمة رديء بصنف أفضل أ- موقع قطع الجذع. ب- كيفية وضع الطعم في الشق وتثبيت السنادة. ج، د، ي: مراحل تحضير الأصل وتنزيل الطعم في الأصل.

3- الترقيد

تستعمل طريقة الترقيد في إكثار أصناف العنب التي يكون تجذير أقلامها صعباً جداً كما في عنب موسكادين أو بعض الأصول الأخرى للعنب وكذلك عندما يراد تعويض كرمة مفقودة في البستان. يستعمل الترقيد البسيط أو الخندقي أو التلي

في إكثار العنب. تجرى العملية عادة خلال شهر شباط أو آذار وذلك حسب الظروف المناخية السائدة.

4- التطعيم

تتبع طريقة التطعيم لاكثار الأصناف التجارية للعنب على الأصول المقاومة لحشرة الفلوكسرا أو الديدان الثعبانية. تتم العملية في الحقل على الأقلام المجذرة ذات النمو النشط النامية في محلها المستديم. يجري عادة التطعيم بالقطعة (Chip Budding) في أواخر الصيف أو في أوائل الخريف حالما يكون بالإمكان الحصول على براعم مكتملة النمو من خشب ذي لون أسمر خفيف وقبل أن يدخل الاصل والطعم في السكون.

5- البذور

تستعمل البذور في إكثار العنب في حالة التربية والتهجين وإيجاد أصناف جديدة. تتطلب بذور العنب 90 يوماً تنضيداً بارداً رطباً على درجة حرارة 0.5-4 °م قبل زراعتها، أما الشتلات البذرية فلا ينصح بزراعتها في البستان لأجل انتاج الثمار (Winkler, 1970).

إنشاء البستان

بعد الانتهاء من دراسة المنطقة والموقع من حيث العناصر المناخية السائدة والتربة وطرق المواصلات ... الخ من العوامل المؤثرة في نجاح زراعة البساتين يتم انتخاب الصنف أو الأصناف الملائمة لظروف المنطقة والموقع وتقرر طريقة الزراعة ومسافاتها .. الخ وترسم خارطة بمقياس رسم مناسب (500/1) يبين فيها

مواقع السياج ومصدات الرياح والطرق الرئيسة والثانوية والمخازن وخزان المـــاء والقنوات الرئيسة والفرعية .. الخ.

يبدأ بتحضير الأرض ويشمل تسوية سطح التربة إن وجدت الحاجة إليـــها وعمل المبازل إذا كان مستوى الماء الأرضي مرتفعاً ومكافحة الأدغال وخاصـــة المعمرة منها سواء بالحراثات و/أو استعمال المبيدات الكيماوية. ثم تحـوث الأرض حراثة عميقة باستعمال (subsolier) (آلة تكفيك طبقة التربة تحت الســـطحية) أو إجراء عدة حراثات عميقة ومتوسطة وسطحية وإضافة الأسمدة العضوية والكمياوية كما هو الحال في إنشاء بساتين الفاكهة الأخرى. ومما يجدر ذكـــره يجـب البـدء بتحضير الارض بسنة واحدة على الأقل قبل غرس الشتلات. كما قد تزرع أشـجار المصدات ببضعة سنوات قبل زراعة الكرمات.

طرائق الزراعة

يمكن استعمال أي شكل من الأشكال المتبعة في زراعة أشجار الفاكهة فـــي البساتين في زراعة كرمات العنب إلا أن أكثرها شـــيوعاً هـــي طريقـــة الشـــكل المستطيل وذلك لسهولة تطبيقه واستعمال المكننة فيه، كما يضمن استغلال اقتصادي جيد للأرض. وعند التحكم في اتجاه خطوط الزراعة يمكن التقليل من ضرر لفحـــة الشمس أو الرياح. فعلى سبيل المثال يكون اتجاه خطوط الزراعة لعنـــب المـــائدة المرباة كرماته على القمريات (عرائش) ممتداً من الشمال الشرقي إلـــى الجنـــوب الغربي وذلك لأن أشد ساعات النهار حـــرارة هـــي ســـاعات الظـــهيرة المبكـــرة والوسطى، حيث يكون سقوط أشعة الشمس في هذا الوقت على سطح القمرية ممـــا يؤدي إلى قلة أو عدم تعريض العناقيد إلى أشعة الشـــمس المباشـــرة (Winkler, 1970). أما بالنسبة لعنب الزبيب فينصح أن يكون اتجاه خطوط الزراعة ممتداً من

الشرق إلى الغرب.وذلك لمنع تظليل الكرمات للعنب المفروش بين خطوط الأشجار لغرض تجفيفه وعمل الزبيب. أما في الأراضي المنحدرة فإن اتجاه المنحدر هو الذي يتحكم في اتجاه خطوط الزراعة وتكون عادة متعامدة عليه.

أما بالنسبة لمسافات الزراعة فإنها تعتمد على عوامل عديدة وفي مقدمتها الصنف من حيث قوة نموه وطريقة استعمال ثماره وطريقة التربية المزمع اتباعها والأصل النامية عليه إن وجد ونوع التربة وخصوبتها وعمقها وكمية الأمطار السنوية والرياح السائدة في المنطقة وطول النهار وعدد الساعات المشرقة واتجاه المنحدر وتكاليف الانشاء والخدمة والقطف وكميات مياه الري المتوفرة. إن أفضل مسافات زراعة هى تلك التي تعطي أعلى إنتاج ممكن وبأفضل نوعية وأقل التكاليف مع المحافظة على صفات التربة الجيدة وعمر البستان المتوقع. تبلغ مسافات الزراعة المقترحة في القطر (الراوي وآخرون، 1964) كما يأتي:

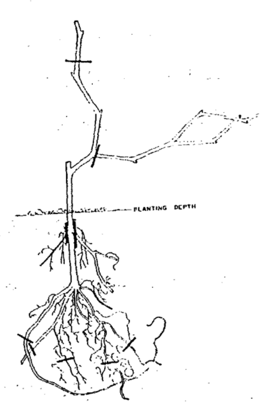
1- للتربية الرأسية 2×2م.
2- للتربة القصبية (السلكية): 2.5 × 3-3.5م.
3- للتربية القمرية وعلى جهة واحدة منها 2-3 م وعلى الجهتين 4-6 م وبالتبادل.
4- للزراعة الديمية (البعلية) في شمال القطر 2-2.5 × 2-2.5م. علما أن مسافات الزراعة الديمية في بعض الأقطار المجاورة قد تبلغ 4×4م عندما تكون معدلات سقوط الأمطار أقل من 300 ملم/ سنة.

تحضير الشتلات للزراعة

يجب تقليم شتلات العنب قبل غرسها وذلك لموازنة المجموعة الجذرية مع المجموع الخضري لها خلال موسم النمو الأول. ويتضمن التقليم إزالة جميع

القصبات الموجودة عليها عدا واحدة منها قوية، حيث تقصر إلى عين واحدة أو عينين. كما يتم تقصير الجذور الطويلة والمتضررة وإزالة الجذور المتكونة على القسم العلوي من الأقلام (شكل 11-4).

وبعد الانتهاء من تخطيط الحقل وتعيين أماكن الشتلات تحضر حفر الزراعة وتكون عادة بأبعاد كافية لاستيعاب المجموعة الجذرية للشتلة من دون حدوث أي التواء للجذر فيها. تكون أبعاد الحفرة عادة 40×40سم. وفي حالة الأتربة الرملية يكون العمق أكبر. كما يتم تعيين مواقع السنادات عند الحاجة إليها مستقبلاً.



شكل (11-4) تقليم شتلة عنب قبل الغرس. تمثل الخطوط الداكنة مواقع التقليم
المصدر: Childers, 1983

تنقل شتلات العنب من المشتل إلى البستان في أواخر الشتاء وأوائل الربيع عندما تكون لا تزال في دور السكون. يجب كبس التراب جيداً حول الجذور أثناء الغرس وتسقى الشتلات بعد الانتهاء من غرسها لضمان نجاح زراعتها. أما إذا

وصلت الشتلات وتعذر زراعتها فيمكن حفظها وذلك بدفن جذورها في خندق يعمل إلى الجهة الشمالية من بناية أو شجرة أو تدفن في كومة رمل مندى وتغطى بالكواني أو أية مادة أخرى وترش بالماء بين فترة وأخرى إلى أن يتم زرعها.

تقليم كرمات العنب

قبل البدء بمناقشة تقليم كرمات العنب لا بد من الاشارة إلى أهم المصطلحات المستعملة في موضوع تقليم العنب ومنها الجذع والأذرع والعساليج والقصبات ولقد سبق الكلام عليها ضمن المجموعة الخضرية للكرمة. أما المصطلحات الأخرى فتشمل:

1- رأس الكرمة: وهو جزء الجذع الذي تخرج منه الأذرع.

2- الخشب القديم: ويشمل جميع النموات والأجزاء التي يزيد عمرها على سنة واحدة.

3- العساليج الثانوية: وهي النموات المتكونة على العساليج خلال موسم النمو.

4- الدابرة: قصبة عنب مقصرة إلى 2-4 عيون. يوجد عدة أنواع من دوابر العنب وهي دوابر ثمرية ودوابر تجديدية ودوابر استبدالية.

فالنوع الأول منها يحتوي على 2-4 عيون لغرض إنتاج الثمار عليها وتتبع عادة في الأصناف التي تكون البراعم القاعدية لقصباتها ثمرية (خصبة) والمرباة بالطريقة الرأسية عادة. أما الدوابر التجديدية فإنها تحتوي على عينين فقط وتترك عادة في الكرمات المرباة بالطريقة القصبية (السلكية) ووظيفتها أنها تنتج قصبة اثمارية من احدى العيون وتقصر القصبة الثانية المتكونة عليها لتكون دابرة تجديدية جديدة للموسم التالي لها. أما الدابرة الاستبدالية فإنها تتكون من عينين عادة وتترك

بالقرب من موقع ذراع إذا استطال كثيراً ويجب إزالته أو عند تضرره ميكانيكياً أو بسبب الاصابات المرضية .. الخ.

5- الأفرع المائية: وهي العساليج المتكونة من براعم ساكنة موجودة على الخشب القديم. يمكن الاستفادة منها في بعض الحالات بتقصيرها إلى دواير تجديدية أو استبدالية.

6- السرطانة: وهي نمو يتكون من برعم عرضي عادة بالقرب أو تحت مستوى التربة. يجب أن تزال السرطانات شتاء عندما تكون في دور السكون. وتسمى العملية بالسرطنة.

7- التطويش: وهي عملية إزالة القمم النامية للأفراخ بهدف وقف استطالة الفرع وزيادة سمكه وتحسين نوعية الثمار المنتجة.

دورة النمو السنوية لكرمة العنب

تبقى كرمة العنب في دور السكون شتاء وأوائل الربيع إلى أن يصبح معدل درجة الحرارة اليومي 10 °م. ويكون النمو بطيئاً جداً في البداية بسبب انقسام الخلايا السريع في العساليج الفتية. بعد ذلك تزداد سرعة النمو واستطالة العساليج يوماً بعد آخر عند ارتفاع درجات الحرارة. وبعد مرور بين 3-4 أسابيع تكون فترة النمو الأعظم قد أكملت. وقد تصل سرعة زيادة طول العساليج إلى 2.5سم وأكثر يوميا لبعض الوقت في الأصناف النشطة وأقل من ذلك بالنسبة للاصناف الضعيفة. وعندما يقترب موعد التزهير تبطؤ سرعة استطالة العساليج والسبب في ذلك هو المنافسة بين العناقيد الزهرية والعساليج على المواد الغذائية. تكون سرعة النقص في النمو في البداية شديدة ومن ثم تستقر بسرعة أبطأ إلى نهاية الموسم. أما النمو

في قطر الأجزاء الدائمية للكرمة كنتيجة لإنقسام خلايا الكامبيوم السريع فينتج نفس نمط نمو إلا إنه يبدأ متأخراً عنها ببضعة أسابيع.

عندما تبدأ سرعة النمو الطولي للعساليج بالنقصان تكون الأزهار والتي تكونت مع تكون العساليج جاهزة للتفتح. وأن التزهير لا يحدث عادة إذا كان معدل درجات الحرارة اليومي أقل من 20 °م. ويعتقد أن تفتح الأزهار في العنب يتم التحكم به بوساطة الأنزيمات التي يحفِّز نشاطها بزيادة طول النهار في المناطق التي لا تحدث فيها معدلات درجات حرارة 20 °م خلال هذه الفترة من الموسم وبعد أن تبطؤ سرعة نمو العساليج يبدأ تراكم الكاربوهيدرات في العساليج ويبدأ تراكمها في الجزء الوسطي من العسلوج أولاً ومن ثم تتقدم نحو الأعلى والأسفل من الأفراخ (Winkler, 1970). تكون سرعة تراكم الكاربوهيدرات بطيئة في البداية في حين لا يزال هناك نمو كثير للافراخ وحبات العنب يزداد حجمها بسرعة. بعد ذلك تزداد سرعة تراكمها عدا وجود فترة أخرى لنقصها وهي خلال الانتقال السريع للسكر إلى العناقيد أثناء نضجها. وفي الخريف يستمر تراكم الكاربوهيدرات إلى أن تصل إلى نفس مستواها في الخريف السابق عندما تتساقط الأزهار العقيمة بعد التزهير من عناقيدها يحدث نمو سريع للثمار العاقدة مباشرة. وفي الثمار المحتوية على البذور تستمر الزيادة في حجمها لفترة من الزمن ثم تقل سرعتها ومن ثم تزداد سرعة نموها مرة أخرى وتستمر في ذلك إلى ما قبل إكتمال نمو الحبات. أما نمو الثمار العديمة البذور فإنه مشابه للثمار المحتوية على البذور عدا أن فترة النمو البطيء تكون أقصر ومقدارها أقل.

يكون تغير نسبة المواد الصلبة الذائبة في حبات العنب كما تم قياسها بدرجات بولنك (Balling) منذ عقد الثمار وبدء النضج قليلاً كما في (شكل 11-5). أما عند بدء النضج فتحصل زيادة مفاجئة في درجات بولنك

وتستمر الزيادة فيها إلى أن يتكامل نمو الحبات ومن ثم تبطؤ سرعة زيادتها. ومما يجدر ذكره أن سرعة زيادة درجات بولنك تختلف كثيراً في الاصناف المبكرة النضج والأصناف المتأخرة جداً. كما تؤثر العناصر المناخية وخاصة درجات الحرارة في سرعة هذه التغييرات.

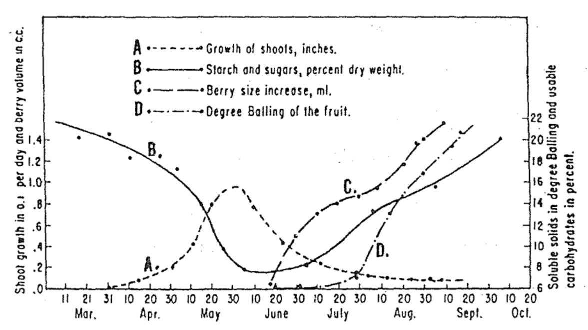


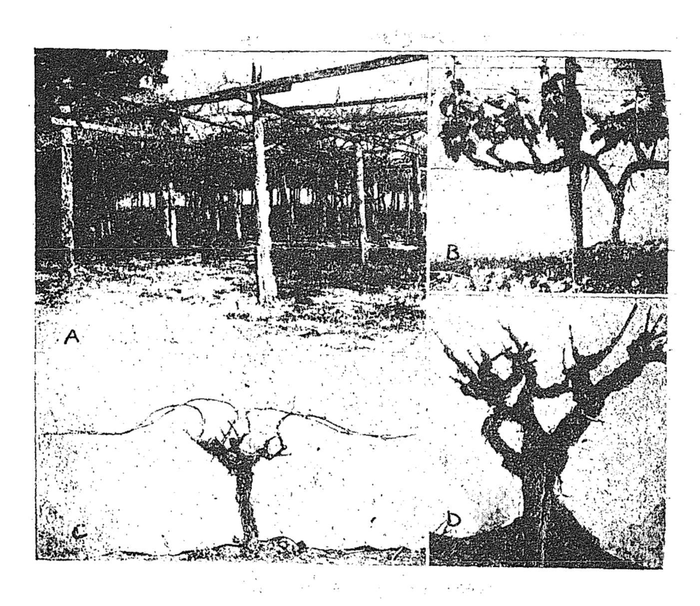
FIGURE 15: Graphs showing the annual growth cycle of the vine, the development of its fruit, and the seasonal levels of usable carbohydrates.

شكل (11-5) دورة نمو كرمة العنب ونمو الثمار والمستويات السنوية الكاربوهيدرات القابلة للإستعمال المصدر Winkler,1974.

تقليم العنب

تقليم التربية: لا تتمكن كرمة العنب من النمو والإثمار الجيدين بدون وجود ما تستند إليه لحملها بصورة عمودية وتعريض اوراقها للضوء الكافي والتقليل من إصابتها بالأمراض..إلخ. يوجد نوعان من السنادات مستعملة في تربية العنب النوع الأول يستعمل لفترة زمنية محدودة والنوع الثاني يكون دائمياً مع عمر البستان كما في التربية القصبية أو الكوردونية.

إن أهداف تقليم التربية هي إعطاء الكرمة شكلا خاصا بها يمكن المحافظة علية بسهولة وبصورة اقتصادية ولا يعيق عمليات الحراثة ومكافحة الأمراض والحشرات والقطف ويكون كذلك قادرا على انتاج الكميات المطلوبة من الثمار بالنوعية المطلوبة. توجد طرائق عديدة لتربية كرمات العنب وإن الطريقة المفضلة تعتمد على الأمطار وتوزيعها السنوي ودرجات الحرارة السائدة وخبرة المزارع والتكاليف الإقتصادية.. إلخ. إلا أن إهم هيذه الطرائق ما يأتي (شكل 11-6).



شكل (11-6) أهم طرائق تربية العنب أ-الطريقة القمرية. ب-الطريقة الكوردونية الأفقية ذات الذراعين وتقليمها الثمري دابري. ج-الطريقة القصبية أو السلكية. د-الطريقة الرأسية.

1- التربية الرأسية

تتكون الكرمة المرباة بموجب هذه الطريقة من جذع قصير قائم يحمل في قسمه العلوي حلقة من الأذرع أو أفرع قصيرة وفي نهاية كل ذراع تترك الدوابر الثمرية المتكونة من الأجزاء القاعدية للقصبات الناضجة خلال الصيف السابق. تنتج الدواير العساليج التي تكون ثنائية الفائدة حيث تحمل الثمار في الكرمات البالغة وتنتج في الوقت عينه الخشب المثمر اللازم لعمل الدوابر في السنة القادمة وهكذا.

من أهم محاسن هذه الطريقة هي سهولة التربية وقلة التكاليف. كما أن جذع الكرمة يكون أقصر من الأنواع الكوردونية وغيرها مما يساعد في التبكير في نضج الثمار ويقلل من تكاليف إسناد الكرمات.أن حجم الكرمة يبقى مقزماً مما يسهل عمليات الحراثة والعزق في كلا الاتجاهين. ومن الانتقادات الموجهة إلى هذه الطريقة هي تقزيم الكرمة مما يقلل من إنتاجها السنوي ويكون رأس الكرمة مزدحماً مما يقلل من تعريض الثمار إلى الضوء والهواء بشكل متجانس. كما أن هذه الطريقة لا تلائم الأصناف التي تكون براعمها القاعدية غير ثمرية مثل صنف ثومبسن سيدلس. وقد تلامس الثمار سطح التربة مما يعرضها للإصابات المرضية وتلوثها بالتربة.

مراحل التربية

1- يعد الانتهاء من تقليم وغرس شتلات العنب في البستان تترك الشتلات أن تنمو بحرية تامة من دون إجراء أي تقليم صيفي عليها خلال فصل النمو الأول وذلك لتشجيع تكوين مجموعة جذرية قوية في المناطق ذات الصيف المعتدل الحرارة إلى دافئ. كما أن تثبيت السنادات ليس ضروريا خلال هذه السنة. أما في المناطق التي تكون درجات الحرارة والتربة الماء ملائمة

لنمو سريع جدا في الكرمات فيمكن دمج عمل موسمين في موسم واحد لتربية العنب بالطريقة الرأسية.

2- التقليم الشتوي الأول: تزال جميع القصبات المتكونة على الشتلة عدا واحدة منها قوية وقد يتراوح طولها بين 30-90سم وتقصر إلى 2-3 عيون كما كان الحال بعد زراعتها.ثم تترك الكرمة أن تنمو خلال فصل النمو الثاني من زراعتها. يجب أنن تكون السنادات قد ثبتت في أماكنها إن لم تكن مثبته وقت الغرس. كما يجب إزالة جميع السرطانات وتقطع الجذور السطحية لتشجيع تعمقها (شكل 11-7).



FIGURE 54: A one-year-old vine: left, before pruning; and right, after pruning.

شكل (11-7) كرمة العنب قبل (صورة اليسار) وبعد (صورة اليمين) التقليم الشتوي الأول في البستان.

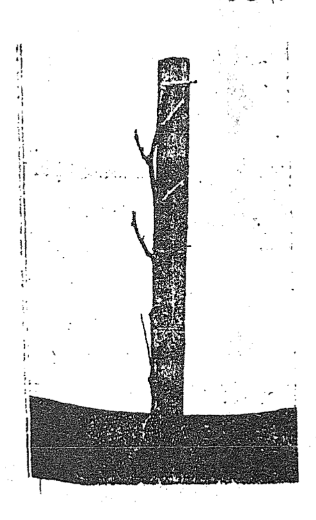
3- التقليم في موسم النمو الثاني: عندما يبلغ طول العساليج بين 8-25سم تجري عملية إزالتها عدا واحداً منها يتصف بموقعه الأفضل لربط السنادة

والذي يتكون منه جذع الكرمة مستقبلا. ينمو العسلوج المنتخب بسرعة وعندما يبلغ طوله بين 15-30سم يربط إلى السنادة ربطا غير محكم وتزال جميع النموات الأخرى المتكونة بعد الإزالة الأولية. وعندما يزداد طول العسلوج المنتخب بحوالي 16-30سم يربط مرة أخرى إلى السنادة. وفي حالة كون طول السنادة كبيرا فقد يصل عدد ربطات العسلوج عليها ثلاث مرات أو أكثر. وعن تجاوز طول العسلوج ارتفاع رأس الكرمة المرغوب فيه بـ 30-50سم يقصر إلى فوق ذلك بعقدة واحدة. تحفز عملية التقصير هذه تكوين عساليج ثانوية على الساق ويحتفظ بتلك المتكونة على النصف العلوي منه وتترك أن تنمو وتتطور بشكل جيد. أما تلك المتكونة على النصف السفلي فتزال كليا (شكل 11-8).



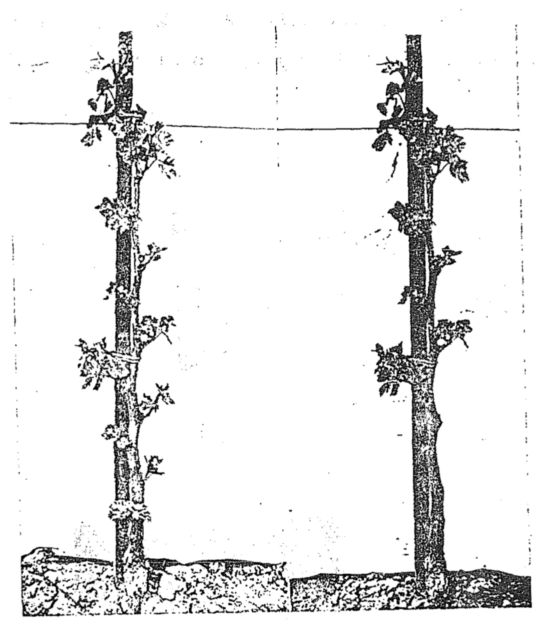
شكل (11-8) تقليم كرمة العنب خلال موسم النمو الثاني. أ- قبل إزالة العساليج. ب- بعد إزالة العساليج والإبقاء على واحد فقط. ج- طريقة ربط العسلوج المنتخب إلى السنادة. د- تم إزالة العساليج المتكونة على القسم السفلي للعسلوج المنتخب.

4- التقليم في الشتاء الثاني:يجري هذا التقليم خلال الشتاء إلا في المناطق الباردة حيث يؤجل اجراؤه إلى قبل تفتح العيون ببضعة أيام. يكون شكل الكرمة المقلمة عبارة عن قصبة عمودية مربوطة إلى السنادة مع بضعة نموات جانبية مقصرة إلى 3عيون في القسم العلوي منها لتكون أذرع الكرمة مستقبلا. يجب أن يكون جذع الكرمة عموديا ومستقيما لتسهيل عمليات الخدمة لذا وجب ربطها بأحكام إلى السنادة وفي الربطة العلوية التي تكون تحت انتفاخ العقدة العليا من القصبة والتي يكون برعمها أُتلف. ثم تربط القصبة ربطا ثانيا غير محكم في منتصفها لمنع حزّ القصبة خلال موسم النمو (شكل 11-9). كما تزال السرطانات والجذور السطحية خلال هذا التقليم أن وجدت.



شكل (11-9) كرمة عنب بعد التقليم الشتوي الثاني

5- تقليم الصيف الثالث: تنتج الكرمات بعض الثمار خلال هذا الموسم وتكون عملية تكوين وتطور رأس الكرمة قد بدأت أيضا وتستغرق بضعة مواسم لاكتماله إلا إذا كانت ظروف النمو ملائمة بشكل غير اعتيادي مما يسرع من اكتماله. كما تزال جميع العساليج المتكونة على القسم السفلي للجذع حال تكونها. تكرر العملية مرة أخرى في الموسم. أما العساليج الجديدة المتكونة على النصف العلوي من الجذع فتترك لتنمو بحرية تامة إلاّ عندما يكون نموها غزيرا وتصبح مهددة بالكسر بوساطة الرياح فعندئذ يكتفي بتقصيرها قليلا (شكل 11-10).



شكل (11-10) تقليم كرمة العنب خلال الصيف الثالث. صورة اليسار (قبل) وصورة اليمين (بعد) التقليم.

6- التقليم الشتوي الثالث: ينتخب عدد كافي من القصبات المتكونة على الكرمة خلال موسم النمو الماضي وتقصر إلى دوابر لإعطاء الحاصل على شـوط أن لا تضعف نمو الكرمة وأن لا يؤخر نضج الثمار. أما القصبت الباقيـة الأخرى فتزال كليا. يتراوح عدد الدوابر المتروكة للكرمة الواحدة بين 3-6 دواير معتمدة في ذلك على قوة الكرمة وتحتوي الدابرة الواحدة علـى 2 أو 3أو 4 عيون، حيث يعتمد ذلك على قوة القصبة نفسها. يكون موقع الدوابر أقرب ما يمكن من قمة الكرمة.

وفى الصيف الرابع من وجود الكرمة في البستان فإنها لا تحتاج إلى تقليـم عدا الإزالة بسرعة لجميع العساليج المتكونة إلى أسفل موقع الذراع السئي وكذلـك السرطانات المتكونة من الجذور. ينصح بتطويش العساليج القوية النمو عندما يبلـغ طولها بين 45-50سم إذا كان موقع البستان معرضا للريح القوية نسبيا. وفي نهاية موسم النمو الرابع تكون كل دابرة من الدوابر المتروكة فى الشتاء المـاضى قـد أنتجت قصبة واحدة أو قصبتين أو أكثر صالحة لعمل الدوابر منـها. يـدأ عـادة بالقصبات الأقرب إلى قمة الكرمة لعمل الدوابر التـي يجـب أن تكـون موزعـة بالتساوي حول الجذع وبشكل موازٍ لسطح الأرض بقدر الإمكان. أي أنـها تكـون على بُعد متساوٍ من سطح التربة. كما يجب ترك العدد الكافي من العيـون علـى الدوابر، حيث يعتمد ذلك على قدرة ونشاط الكرمة وتزال الدوابر المتروكـة فـي الشتاء السابق التي كان موقعها إما مرتفعا جدا أو منخفضا جدا عندما يلتمل عـدد الدوابر الجديدة المطلوبة لإعطاء حاصل جيد كما ونوعا. أما التقليم فـي الصيـف الخامس للكرمات فإنه مشابه للتقليم فى الصيف الرابع ولا يجري تقصير او تطويش إلا إذا وجدت الضرورة للتخلص أو التقليل من أضرار الرياح.

أما التقليم الشتوي الخامس فإنه مشابه لما أجري في الشتاء السابق. مع مراعاة إنتخاب الدوابر في قمة الكرمة بحيث تعطي لرأس الكرمة وأذرعها الشكل المرغوب فيه. كما يجب أيضا أن يكون عددها كافيا لإعطاء حاصل جيد يتناسب مع قابلية وقدرة الكرمة.

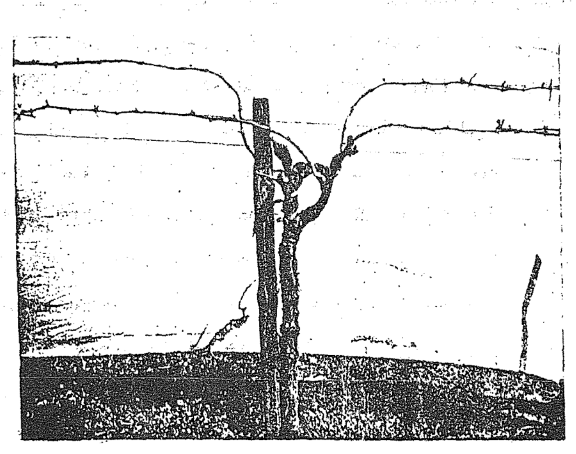
2- التربية القصبية (السلكية)

تتصف هذه الطريقة بإمكانية الحصول على محصول كامل للأصناف التي براعمها القاعدية غير خصبة كما في عنب ثومبسن سيدليس وبلاك كورنث مثلا وكذلك في أصناف الشراب (النبيذ) التي تتصف بصغر حجم عناقيدها. كما أن هذه الطريقة تسمح بتوزيع الثمار على مساحة أكبر من الكرمة وأنها تكّون مساحة ورقية أكبر في بداية الموسم وعند التزهير مما يساعد على تحسين كمية ونوعية الحاصل. وفضلا عن ذلك تسمح بتطور نمو الكرمة وزيادة إنتاجها بشكل أفضل مما في الطريقة الرأسية أو الكوردونية. كما أن تقليمها يكون سهلا وعمر الكرمات أطول. ومن الأنتقادات الموجهة لطريقة التربية القصبية أنها مكلفة اقتصاديا إذ أنها تتطلب دعامات وسنادات وأسلاك وخبرة ودراية تامة في تنفيذها وتقليمها لاحقا. وفضلا عن ذلك يكون نضج الحاصل متأخرا وأن عددا من العيون على القصبات الثمرية تبقى ساكنة وقد تزداد الإصابات المرضية بسبب التظليل الشديد الناتج من كثرة العساليج المتكونة.

تعامل الكرمات المراد تربيتها بموجب الطريقة القصبية بنفس طريقة معاملة الكرمات في الطريقة الرأسية حتى نهاية موسم النمو الثالث. يكون رأس الكرمة المرباة بموجب هذا الشكل على هيئة مروحة (Fan shaped)، حيث تمتد الأذرع في نفس مستوى الأسلاك وليس في جميع الإتجاهات كما في الطريقة

الرأسية. يبلغ عدد القصبات الإثمارية التي يحتفظ بها في تقليم الشتاء الثالث كمعدل بين 1-2 قصبة اثمارية مع 2-3 دوابر تجديدية للكرمة الواحدة، حيث يجب أن تنتخب الدوابر التجديدية باعتناء لأنها هي التي سوف تكون الأذرع الدائمية للكرمة.

أما التقليم الصيفي لهذه الكرمات وفي هذه المرحلة من تكوينها فيكون مشابها للتقليم الذي يجري على الكرمات المرباة رأسيا في السنة الثالثة والرابعة من زراعتها. وفي السنة القادمة تكون الكرمة قادرة على تغذية 2-3 قصبات اثمارية مع 4 أو 5 دوابر تجديدية. يجب أن يكون موقع الدوابر التجديدية بشكل يضمن كون امتداد الأذرع الناتجة منها في نفس اتجاه الأسلاك (شكل 11-11).



شكل (11-11) كرمة عنب مرباة بالطريقة القصبية أو السلكية.

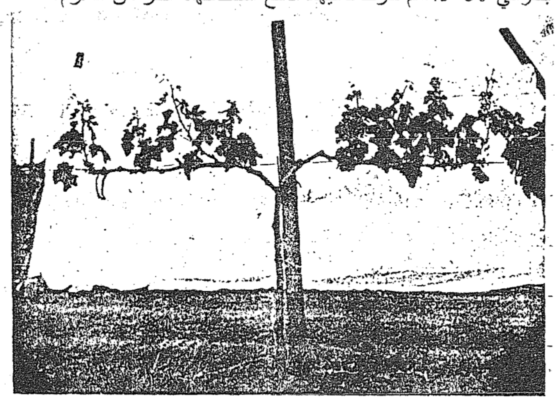
3- التربية الكوردونية

تكون تربية الشتلات خلال السنة الأولى مشابهة تماما للتربية الرأسية. وبما أن الكرمات المرباة بهذه الطريقة تمتلك جذعا طويلا لذا وجب أن تكون القصبات المكونة للجذع نشطة وقوية النمو. تتطلب هذه الطريقة من التربية عناية أكبر وخبرة أكثر خلال السنوات الثانية والثالثة والرابعة مما في الطريقة الرأسية ولهذا وجب على المزارع التأكد من معرفته لطريقة اجرائه وعمل كل شيء ممكن من أجل ضمان نجاحه. ومن أكثر الأشكال الكوردونية استعمالا في البساتين الكوردون الأفقي الثنائي الذراع.

مراحل تربية الكوردون الأفقي الثنائي الذراع

تتلخص تربية هذا الكوردون بانتخاب أفضل القصبات المتكونة على الكرمة بعد نهاية موسم النمو الأول وتقصيرها إلى عينين خلال الشتاء. ثم تثبت السنادات مع سلكين أو تعمل سنادات القمة العريضة (Wide-Top trellis) وفي فصل النمو الثاني تعامل الكرمات بنفس طريقة معاملة كرمات الطريفة الرأسية إلى حد إزالة العساليج من النصف السفلي للساق أو عندما يتجاوز طول الساق بحوالي 30-50سم النقطة المراد فيها تقسيم الساق على فرعين. وتكون نقطة تفرع الساق واقعة إلى أسفل السلك الداعم للكوردون بمسافة 15-25سم. وفي هذه المرحلة يتم إزالة قمة الساق الرئيس بشدة لكي يحفز تكوين العساليج الجانبية. وعندما يبلغ طولها بين 25-30سم ينتخب منها أفضل عسلوجين بالنسبة لموقعها ويربطان إلى السنادة. يجب أن يكون العسلوجان في جهتين متعاكستين على الساق وفي نفس مستوى الأسلاك وتزال جميع الأربطة عدا تلك الموجودة على جذع الكرمة. ثم يثنى كل عسلوج جانبي فوق السلك المجاور له بأحد الجوانب ويربط خفيفا إلى السلك لمنع

انكسارة.ثم يكرر الربط مرة أو مرتين كلما زاد طولهما مع مراعاة كـــون الريــط بعيدا عن قمته النامية لمنع وضعها في موضع أفقي لأن ذلك يعيـــق مــن نمــوه. وعندما يبلغ طولهما أكثر من طول نصف المسافة المتروكة بين الكرمات في الخط بحوالي 30-45سم تقرط قمتيهما لمنع استطالتهما أكثر من اللازم.



شكل (11-12) تربية كرمة عنب بموجب طريقة الكوردون الأفقي الثنائي الأذرع

تقليم قصبات الجذع في الكوردون الأفقي الثنائي الذراع

بعد تساقط الأوراق في نهاية موسم النمو الثاني تقصر قصبتا الجذع إلـــى الحد الذي يعطينا قطرا قدره حوالي 9ملم. وإذا كان نموها جيدا فيمكن تقصيرهــــا إلى مسافة 20-30سم من أفرع الكرمة المجاورة. أما إذا كان نمو هاتين القصبتيـن ضعيفا وطولهما لم يصل إلى طول مقبول فيجب تقصيرها إلى عين واحـــدة مـــن موقع يبتعد بضعة أنجات من نقطة تفرعها لإعادة انتخابها مرة أخرى فـــي الســـنة

المقبلة. يجب إزالة جميع العساليج المتكونة إلى أسفل نقطة تفرع الجذع. كما يجب عدم ترك أية دوابر عليها ما لم يكن نمو الكرمة نشيطا جدا.

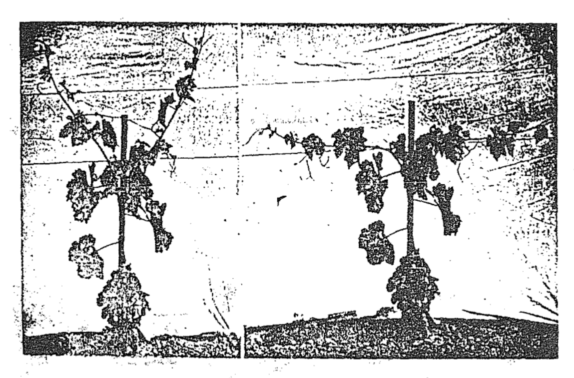
ربط قصبات الجذع في الكوردون الأفقي الثنائي

يتم التحكم في استقامة قصبات الذراع في هذا الشكل من التربية وذلك بلفها أو تدويرها حول السلك الساند مرة أو مرة ونصف (شكل 11-13). ثم تربط حول السلك بما فيه الكفاية لأن الربط الزائد قد يسبب كسر الذراع في السنة التالية لها عندما يتم تعديلها وإذا لم يتم تعديل الجذع فإن السلك يحزها ولربما ينقطع السلك. تربط نهايات قصبات الجذع بقوة إلى السلك من نقطة المسافة البينية النهائية لاخر برعم عليها. وفي حالة بقاء إي جزء من القصبة غير قريب من السلك فعندئذ يجب تعديلها باربطة أخرى. إن الجزء الأفقي من القصبة يجب أن يبقى مستقيما وأن جميع الأربطة عدا الطرفية منها يجب أن تكون غير محكمة الربط بحيث تسمح بنمو فى قطر الكرمة قدره 2.5سم خلال موسم النمو.

تكوين الأذرع

تبدأ الكرمة بالإنتاج منذ السنة الأولى من ربط قصبات الجذع على السلك كما تتكون القصبات التي يبدأ منها تكوين الأذرع. يجب الانتباه إلى عدم زيادة كمية الثمار المنتجة خلال هذا الموسم لأن نوعيتها سوف تكون رديئة وكذلك القصبات الناتجة قد تكون ضعيفة لعمل الدوابر منها في الشتاء القادم. فإذا حصل عقد كثير للثمار فيمكن خفها والتخلص من الزائد منها. وفى حالة تكوين عساليج

أكثر على الجزء السفلي من قصبة الجذع فيجب إزالتها لتشجيع نمو تلك المتكونة على السطح العلوي من الكوردون لعمل الدوابر منها. وقد تكون عملية الخف هذه

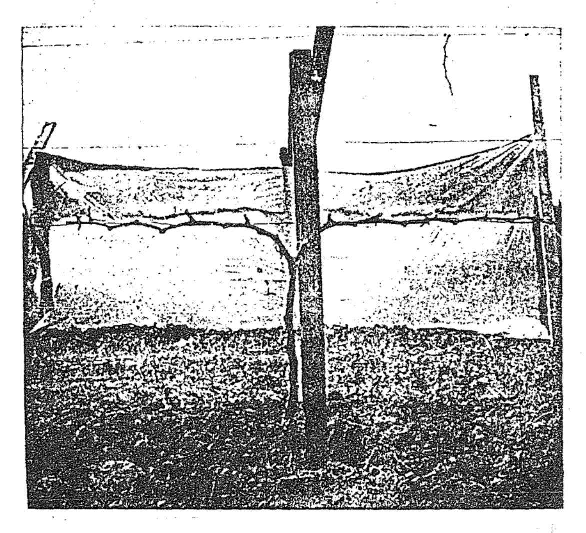


شكل(11-13) طريقة ربط القصبات في الطريقة الكوردونية على السلك.

شديدة وتصل إلى 50% من العساليج المتكونة على الكرمة، وقد تصبح المسافة بين عسلوج وآخر على السطح العلوي للقصبات بين 20-30 سم. وبصورة عامة يجب إزالة جميع العساليج غير المرغوب فيها مباشرة بعد أن يبلغ طولها حوالي 5-10سم. كما تزال النموات الأخرى المتكونة إلى أسفل منطقة تفرع الجذع (شكل 11-14).

لا تكون سرعة نمو العساليج الباقية متجانسة فبعضها ينمو بسرعة أكبر من الأخرى وخاصة تلك الواقعة بالقرب من منطقة الثني أو القريبة من نهاية القصبة. ينصح بقرط طرفها سرعان ما يكون ذلك ممكنا على أن لا يضر ذلك العناقيد الزهرية التي تكون عادة موجودة في العقدة الرابعة أو الخامسة. إن هذه العملية تعيق من سرعة نموها مما يشجع من نمو العساليج الأخرى. وفي حالة كون أحد

الذراعين غير ممتد بمقدار كاف فعندئذ يمكن تحقيق ذلك بانتخاب أحد العساليج المتكونة بالقرب من نهايته ويفضل أن يكون موقعه إلى أسفل امتداد قصبة الجذع ويمد بشكل مستقيم ويربط إلى السلك. وحال بلوغ طول بعض العساليج طولا مناسبا يجب ربط واحد أو أثنين منها إلى السلك الأعلى. وفي حالة عدم ربطها فإن ثقل الثمار والعساليج يسبب ثني العساليج باتجاه الأسفل وتلوي الجذع كليا ويصبح السطح العلوي للجذع خاليا من أية تغطية والعساليج والعناقيد متدلية باتجاه الأسفل.



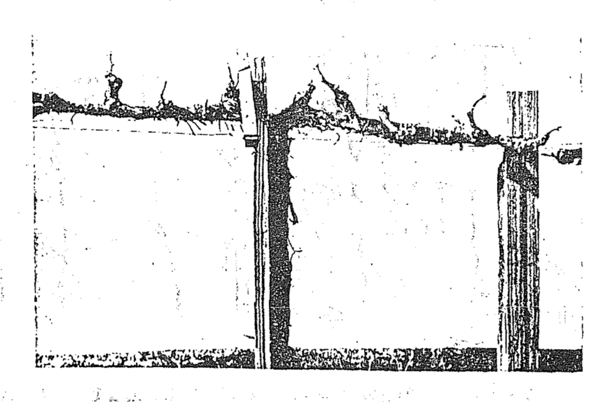
شكل (11-14): تكوين الأذرع في الكرمة المرباة بطريقة الكوردون الافقي الثنائي الذراع

وإذا حصلت هذه الحالة ولم تتخذ الإجراءات التصحيحية لذلك فإن الكوردون لا يمكن إعادته بصورة سليمة. إن ربط العساليج إلى السلك العلوي ضروري جدا

خلال السنة الأولى. وفي حالات نادرة في السنة الثانية أيضا. أما بعد ذلــك فــإن الجذع يصبح سميكا وصلبا إلى الحد الذي يمنع من التوائه.

تقليم الكوردون الكامل

في تقليم الشتاء الثاني تكون القصبات الجذعية قد اكتمل انتخابها وربطـــها إلى السلك. يتم ترك الدوابر على السطح العلوي من الجذع وتكون المســافة بيــن دابرة والتي تليها حوالي 20-30سم وطولها يتراوح بين 1-4 عيون معتمدة فــي ذلك على قوة ونشاط الكرمة وقطر الدابرة. وفي حالة عدم وجود قصبـات لعمــل الدوابر على السطح العلوي يمكن انتخاب قصبة من السطح الســفلي للجــذع فــي المكان المناسب وتقصر إلى عين واحدة يتكون منها عسلوج قوي النمو وعندما يبلغ طولا مناسبا يربط بخيط إلى السلك العلوي ليأخذ وضعا قائما ويستعمل في الســنة القادمة كدابرة اثمارية (شكل 11-15).



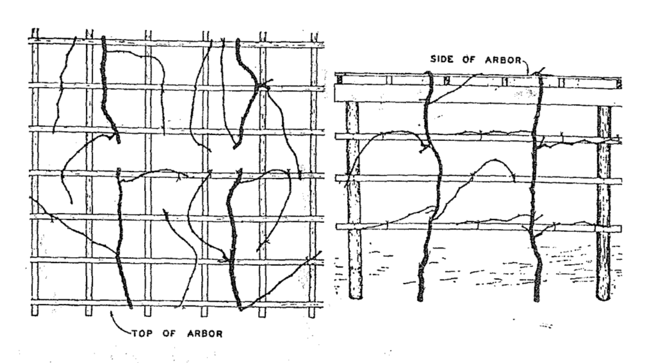
شكل (11-15) كرمة عنب مرباة بطريقة الكوردون الأفقي الثنائي الذراع بعد التقليم.

أما الأشكال الكوردونية الأخرى فهي الكوردون الرأسي والأفقي ذو الذراع الواحد.

4- التربية على تكاعيب (قمريات)

لا تختلف طريقة التربية على القمريات بأنواعها المختلفة عن التربية الرأسية في السنين الأولى والثانية والثالثة إلا بكون الجذع أطول، فعندما يصل ارتفاعه فوق مستوى القمرية بمسافة 7-10سم يقرط بالقرب منها لتشجيع تكوين عدة عساليج جانبية بالقرب من منطقة القطع وتصبح هذه العساليج أذرع منتخبة تتكون عليها الدوابر أو القصبات الثمرية وذلك حسب طبيعة حمل الثمار في الصنف المزروع (شكل 11-16).

تنشأ القمريات من أية مواد قوية قادرة على حمل الثقل الناتج من النموات المختلفة والثمار عند بلوغ الكرمات حدها الأقصى في الإنتاج. ويدخل في إنشاء



شكل (11-16) كرمة مرباة بالطريقة القمرية. صورة اليسار تبين مظهر الكرمة من أعلى القمرية بعد التقليم الإثماري، صورة اليمين تبين مظهر جانب القمرية بعد تقليم الكرمة.

الفمريات الأعمدة الخشبية القوية أو اعمدة حديدية أو كونكريتيه بمواصفات معينة وحسب نوع القمرية. كما تستعمل الأسلاك المغلونة باقطار مختلفة..إلخ. من محاسن هذه الطريقة زيادة الإنتاج للكرمة الواحدة وتحسن نوعية الثمار بشكل واضح جدا بسبب تعرض الثمار للضوء الكافي والتهوية الجيدة في القمرية. من مساوئ الطريقة القمرية زيادة تكاليف إنشائها وعند إهمال تقليمها تنتشر الأمراض بكثرة ولربما قد تحدث المعاومة في الإثمار إذا لم يكن تقليمها الثمري جيدا.

التقليم الإثماري للعنب

يمكن تلخيص أهم أهداف التقليم الإثماري لكرمات العنب بما يأتي:

1- المحافظة على شكل الكرمة المرباة بموجبة والذي يضمن سهولة إجراء العمليات البستانية وقلة كلفها الاقتصادية.

2- لتوزيع الخشب المثمر بشكل جيد على الكرمة وبين الكرمات وبين السنين وفقا لقدرة الدابرة أو القصبة أو الكرمة وكذلك لموازنة الإنتاج والحصول على إنتاج كبير للثمار ذات النوعية الممتازة.

3- للتقليل من خف الثمار أو التخلص منه كوسيلة للتحكم في الكمية المرغوب فيهامن الثمار للكرمة الواحدة.

4- ضمان قوة نمو وتطور الكرمة لأطول فترة ممكنة مع ديمومة الإنتاج الجيد كما ونوعا للعمر المتوقع لبساتين العنب.

تأثيرات التقليم الفسلجية في كرمات العنب

للتقليم تأثيرات فسلجية عديدة في كرمة العنب وأهمها ما يأتي:

1- التقزيم: يقزم التقليم الكرمة ويقلل من قدرتها الإنتاجية الكلية.

2- زيادة الحاصل في موسم يقلل من قدرة الكرمة الإنتاجية الكلية في الموسم اللاحق.

3- تتناسب قدرة الكرمة الإنتاجية تناسبا طرديا مع عدد العساليج الكلية المتكونة عليها.

4- تتناسب قوة نمو العسلوج تناسبا عكسيا مع عدد العساليج المتكونة على الكرمة وكذلك مع كمية الحاصل الموجودة عليها

5- تتناسب عكسيا إثمارية عيون العنب (ضمن مدى معين) مع قوة نمو الأفرخ.

6- تكون قابلية القصبات أو الأذرع أو الكرمات الكبيرة لإنتاج الثمار أكبر من نظيراتها الأصغر. ولهذا السبب وجب ترك خشب مثمر أكثر على الأذرع القوية أو الكرمات النشطة من نظيراتها الأصغر أو الأضعف.

7- تتمكن الكرمة من حمل وتغذية كمية معينة من الثمار في المواسم المعنية وأن قدرتها هذه تتحدد بتاريخها السابق والظروف البيئية النامية فيها.

8- يُشجع تكوين البراعم الثمرية والنضج المبكر للثمار عندما تكون تغذية الكرمة ونمو العساليج معتدلاً.

موعد التقليم

يعد موسم الشتاء أفضل وقت لإجراء التقليم الإثماري لكرمات العنب ويبدأ مبكرا في الشتاء عندما تكون مساحة البستان كبيرة وذلك لإتاحة الفرصة أمام المزارع لإزالة مخلفات التقليم وربط الكرمات والقصبات وإجراء الحراثات الشتوية ولربما سقى البستان قبل بدء النمو في حالة عدم سقوط أمطار كافية خلال الشتاء.

وحدات التقليم الثمري

عندما يجرى التقليم الثمري لكرمة العنب تزال جميع النموات المتكونة في الماضي عدا ما يأتي:

1- وحدات الاثمار لإنتاج الحاصل وخشب جديد لإنتاج الثمار وجيدها.

2- دوابر تجديدية وذلك لتجديد إنتاج الخشب للسنة القادمة أو.

3- دوابر استبدالية في الكرمات الاكبر عمرا وذلك لتبديل أو تقصير الأذرع.

يحدد طول وحدة الإثمار صفات الصنف من حيث طبيعة الإثمار، أي موقع العيون الخصبة على القصبة وحجم العناقيد المراد إنتاجها. ففي الأصناف ذات البراعم القاعدية ثمرية تترك دوابر ويسمى بالتقليم الدابري (شكل 11-17). أما الأصناف التي براعمها القاعدية غير ثمرية أو تنتج عناقيد صغيرة الحجم فيترك وحدات تقليم طويلة لضمان الحصول على حاصل جيد ويدعى بالتقليم القصبي. كما توجد وحدات إثمارية متوسطة أو تسمى بنصف طويلة لكن لاينصح باتباعها وذلك لصعوبة المحافظة على شكل الكرمة عند اتباعها.



شكل (11-17) وحدات التقليم الدابري أو القصير في الطريقة الرأسية أو الكوردونية.

ما هي شدة التقليم الإثماري المطلوبة؟

لتحديد عدد العيون أو الدوابر الواجب تركها على كرمة العنـب المربـاة بالطريقة الرأسية عند تقليمها إثماريا يجب حساب ولـو بصـورة تقريبيـة العـدد المتروك منها في الشتاء السابق وملاحظة قوة نمو القصبات المتكونة منها. فالكرمة التي أعطت حاصلا جيدا في الموسم السابق وقصباتها معتدلة في قوة نموها ينصـح بترك عدد مشابه من الدوابر أو العيون لتلك المتروكة في السنة السـابقة. أمـا إذا كانت القصبات قوية جداً بالنسبة للصنف المعني فعندئذ يجب ترك دوابر أكثر عددا أو أكثر طولا من تلك المتروكة في الموسم السابق. أما إذا كانت القصبات المتكونة على الكرمة ضعيفة بالنسبة للصنف المعني أيضاً فعندئذ ينبغي زيادة شدة التقليـم. أي يترك عدد أقل من الدوابر أو العيون وذلـك إمـا بتقليـل عـدد الدوابـر أو تقصيرها. وفي جميع الحالات يترك عدد أكبر من العيون على الدوابر المعمولة من القصبات القوية والعكس صحيح أيضا.

أما بالنسبة للتقليم الإثماري في الكرمات المرباة كوردونيا فإنه مشابة للتربية الرأسية من حيث طريقة تقدير شدة التقليم المطلوبة مع ملاحظة عند ترك دوابر طويلة وجوب ترك دوابر تجديدية معها متكونة من عين واحدة وذلك لمنع استطالة الذراع كثيرا. ويمكن أن يقال الشيء نفسه عن تقليم الكرمات المرباة تربية قصبية، حيث بملاحظة قوة نمو هذه القصبات نتمكن من تقدير عدد العيون الواجب تركها على القصبة الواحدة مع مراعاة ترك دابرة تجديدية واحدة لكل قصبة إثمارية (شكل 11-11).

يتراوح عدد العيون المتروكة للقصبة الواحدة بين 8-15 عينا في القصبات الجيدة النمو. أما القصبات القوية النمو جدا فيبلغ حوالي 15 عينا وفي الضعيفة حوالي 8 عيون. أما عدد القصبات الإثمارية الممكن تركها على الكرمة فيتراوح بين الصفر للكرمات المعتدلة في نشاطها إلى 5-6 قصبات للكرمات النشيطة جدا. تزال عادة القصبات التي حملت ثمار الموسم الماضي وتترك قصبة جيدة النمو والموقع نشئت من الدابرة التجديدية التي يفضل اختيارها بالقرب من رأس الكرمة لمنع استطالة الذراع بسرعة. تربط القصبات الإثمارية المتروكة إلى الأسلاك بحيث يقع معظم ثقلها مستقبلا على السلك المربوط عليه. ويتم ذلك بعمل حوالي دورة واحدة للقصبة حول السلك وربطها بقوة من نهايتها. لا ينصح بربط القصبة الواحدة أكثر من مرة واحدة على السلك وذلك لصعوبة إزالتها بعد التقليم في السنة القادمة.

طرائق تحسين نوعية العنب

تعتمد نوعية العنب المنتج على عوامل عديدة مثل الصنف والظروف المناخية والتربة وعمليات العزق والري ومكافحة الآفات وشدة التقليم وكمية

الحاصل الموجود على الكرمة وخف الثمار وتحليق الكرمات واستعمال منظمات النمو...الخ. ومن أهم الطرائق المستعملة في تحسين نوعية العنب ما يأتي:

1- خف الثمار

يتم خف الثمار بأحد الأشكال التالية:

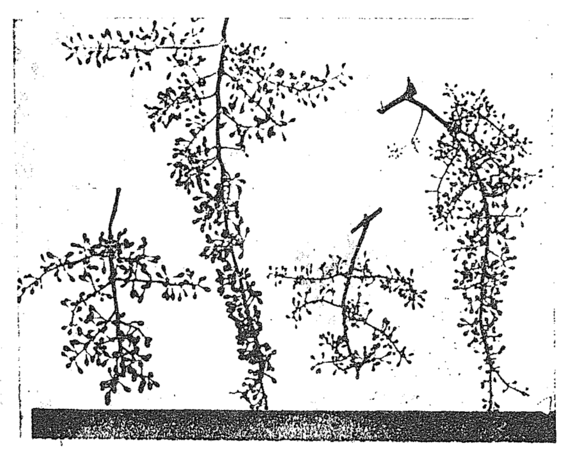
أ- **خف الشماريخ الزهرية:** تزال الشماريخ الزهرية الزائدة قبل التزهير بوساطة الإبهام وأحد الأظافر. تتبع هذه الطريقة للأصناف التي تعقد عناقيد مبعثرة أو بغير انتظام. ومنها مسكات الإسكندرية ورابير Ribier وكاردينال و Emperor ويبين شكل (11-18) المرحلة المناسبة لخف الشماريخ الزهرية في صنف عنب مسكات الإسكندرية.



شكل (11-18) قصبة عنب مسكات الإسكندرية في المرحلة المناسبة لخف الشماريخ الزهرية

ب- **خف العناقيد:** تستعمل هذه الطريقة للأصناف التي تعقد عناقيد شبه تامة، حيث تزال العناقيد الأقل جودة أو المتضررة في مرحلة مبكرة بعد العقد.وتستعمل مع صنفي ملاكا Malaga أو Emperor.

ج- **خف الحبات في العنقود** : تستعمل للأصناف التي تكون عناقيدها مزدحمة جدا وذلك بعد الانتهاء من تساقط الأزهار العقيمة في العنقود، حيث يترك بين 4-8 تفرعات من أعلى العنقود ويزال الجزء السفلي منها (شكل 11-19).



شكل (11-19) طريقة خف حبات عنقود العنب (صنف ثومبسن سيدلس)

2- التحليق Ringing

يستعمل التحليق لتحسين عقد الثمار والتبكير من نضجها وزيادة حجم الحبات في العنقود مما ينتج عنه زيادة الإنتاج وتحسين نوعية الثمار. يجرى

التحليق بوساطة إزالة حلقة ضيقة كاملة من قلف جزء من أجزاء الكرمة، حيث يبلغ عرض الحلقة المزالة من القلف حوالي 4.7ملم تقريبا، وقد تزال من الجذع أو الذراع أو القصبة الإثمارية أو الدابرة. إلا أن الأكثر استعمالا هو من الجذع أو القصبات الإثمارية. أن أفضل وقت لإجرائه هو بعد التزهير مباشرة. لا ينصح بإجراء التحليق للكرمات الدائمية لأنه يضعفها وخاصة إذا كانت كمية الرطوبة الأرضية محدودة وغير كافية. يستعمل التحليق بكثرة لصنفي بلاك كورنث وتومبسن سيدلس (شكل 11-20).



شكل (11-20) تأثير التحليق على العنب بلاك كورنث. صورة اليسار عنقود من كرمة غير محلقة، صورة اليمين عنقود من كرمة محلقة.

3- إزالة القمة النامية والتطويش

يقصد بإزالة القمة (Topping) قطع طرف العسلوج الحامل للثمار بطول 15 سم وأكثر. أما التطويش (pinching) فيشمل إزالة طرف العسلوج الحامل للثمار بطول 7.5سم وأقل. وقد تؤدي إزالة القمة عند إجرائها خلال التزهير إلى تحسين العقد وزيادة الإنتاج في عنب موسكات الإسكندرية. كما يؤدي التطويش إلى نفس النتائج عندما أجرى في بداية التزهير.

4- استعمال منظمات نمو النبات

توجد بعض المركبات الكيماوية تسبب تأثيرات مشابهة لتأثيرات التحليق على الكرمات عندما تستعمل بمفردها وتأثيرات تراكمية عند استعمالها مع التحليق. ومن أهم هذه المركبات الجبرالينات و CPA وبنزوثايازول-2 أوكسي حامض الخليك. ومن أهم التأثيرات للمركبات أعلاه ما يأتي:

أ- زيادة نسبة عقد الثمار في الأصناف العديمة البذور.

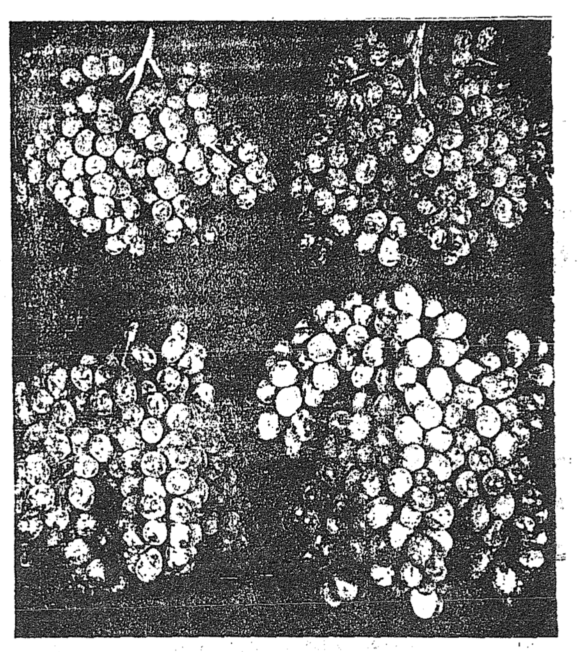
ب- زيادة حجم حبات العنب العديم البذور (شكل 11-21).

ج- خف الثمار كيماويا.

د- زيادة حجم العنقود.

ه- تأخير النضج باستعمال بنزو ثايازول 2-أوكسى حامض الخليك.

و- التبكير في نضج الثمار وتحسين تلونها وصفاتها الأكلية باستعمال الأثريل أو الأثيفون بتراكيز تتراوح بين 100-300 جزء في المليون.



شكل (11-21) تأثير حامض الجبرليك على ثمار عنب ثومبسن سيدلس. الصورة العليا إلى اليسار ثمار غير معاملة، وإلى اليمين معاملة بتركيز 5جـ/م. الصورة السفلي إلى اليسار معاملة بتركيز 20جـ/م، وإلى اليمين معاملة بتركيز 50جـ/م.

التسميد

تتمكن كرمة العنب من العيش وإنتاج حاصل اقتصادي في تربة قليلة الخصوبة لا يتمكن غيرها من أشجار الفاكهة من ذلك. تنمو وتنتشر جذور كرمة العنب في طبقة التربة السطحية وتحت السطحية إلى عمق يعتمد على نوع التربة وصفاتها المختلفة. كما أن جذور الكرمة تبقى نشطة منذ أوائل الربيع وإلى أواخر

الخريف، حيث تمتص الكميات المطلوبة من العناصر المغذية خلال هــذه الفــترة. وهكذا ليس من الغريب أن نلاحظ عدم استجابة الكروم بشكل جيد للتسميد الكيماوي عدا في حالة النيتروجين والبوتاسيوم والزنك والبورون.

أن كمية السماد اللازمة لتسميد دونم واحد من بساتين العنب تعتمــد علــى عوامل عديدة منها نوع التربة وخصوبتها وعمقها وكمية الأمطار وتوزيعها وعــدد الكرمات /دونم وعمرها وحجمها والصنف وطريقة استعمال الثمار...الخ؛ لذلــك لا يمكن التوصية بكمية معينة من الأسمدة للدونم الواحد من بساتين العنــب ولذلــك أيضا ينبغي إجراء تجارب تسميدية ميدانية خاصة بالبستان المعني وتثبت احتياجاتها من الأسمدة الكيماوية أو العضوية أو كليهما. تشير نتائج بعض الدراسات في ولاية كاليفورنيا الأمريكية إلى استعمال كميات الأسمدة المبينة أدناه عند إجراء دراســات خاصة بتحديد احتياجات بساتين العنب الإروائية من الأسمدة الكيماوية.

1- أسمدة نتروجينية ويعطى ما بين 11.4-20 كغم نتروجين/دونم.

2- أسمدة بوتاسية ويعطى ما بين 114-170كغمK_2O/ دونم.

3- وفي حالة إضافة الأسمدة الفوسفاتية يعطى بين 70-80 كغم P_2O_5/دونم.

تعطى الأسمدة الكيماوية عادة بـ 2-3 أسابيع قبل بدء النمو فــي الربيــع حيث تبلغ احتياجات الكرمة إلى النتروجين حدها الأعظم خلال فترة النمو في أوائل الربيع وإلى الانتهاء من التزهير. أما الأسمدة العضوية فتعطى بكميات تتراوح بين 7-10 طن/دونم ومرة واحدة كل 2-3 سنوات وذلك في بداية الشتاء.

قطف الثمار والإنتاج

تقطف ثمار العنب وهي ناضجة لأنه لا تحصل فيها التغيرات المؤدية إلى النضج إذا قطفت وهي مكتملة النمو. ومن أهم المؤشرات المستعملة في تحديد موعد القطف ما يأتي:

1- **نسبة المواد الصلبة الذائبة:** يُعَد هذا المؤشر جيد للأصناف التي تبلغ نسبة المواد الصلبة الذائبة فيها 20% وأكثر عند نضجها. فعند بلوغ هذه النسبة يمكن قطف الثمار وتكون نوعيتها الأكلية جيدة جدا.

2- **نسبة المواد الصلبة الذائبة إلى الحامض:** يستعمل هذا المؤشر للأصناف التي لا تبلغ نسبة المواد الصلبة الذائبة 20% عند النضج. أما الأصناف المستعملة لصناعة النبيذ الحلو فتبلغ محتوياتها من السكر 24 درجة بولنك (Balling degree) وللنبيذ الجاف حوالي 18-23 درجة بولنك عند القطف. أما الأصناف التي تستعمل ثمارها لعمل الزبيب فتقطف عند بلوغها 23 درجة بولنك (Childers, 1978).

3- **الطعم:** يعد هذا المؤشر جيدا جدا، حيث يتم فحص حبات من طرف العنقود السائب الذي تنضج حباته متأخرا عن الأقسام الأخرى فإذا كان طعمها جيدا فمعنى ذلك أن العنقود ناضج.

4- اسمرار حامل العنقود وبدء ذبوله قليلا.

5- اسمرار لون البذور.

طرائق قطف ثمار العنب

تقطف ثمار العنب يدويا للاستعمال المائدي الطازج وذلك للمحافظة عليها من الرضوض أو الجروح أثناء قطفها وتداولها. يمسك العنقود دائما من حاملة باليد

ويقطع الحامل بسكين حاد أو مقص خاص باليد الأخرى من محل اتصاله بالعسلوج. بعد ذلك تزال الحبات المتضررة أو المصابة أو الخضراء وذلك بقطعها من حاملها. بعد ذلك توضع الثمار في صندوق التعبئة. قد يجري قطف انتخابي للعنب، حيث تقطف العناقيد الجيدة جدا والناضجة أولا وتعبأ كثمار ذات درجة جودة ممتازة أو درجة أولى. بعد ذلك تقطف العناقيد الأقل جودة وتعبأ كثمار ذات درجة ثانية، وأخيراً تقطف العناقيد الرديئة وتستعمل للعصير. هذا مع ملاحظة عدم إزالة الطبقة الشمعية (Bloom) الموجودة على سطح الثمار لأنها تكسب الثمار جاذبية أكثر.

أما ثمار العنب المستعملة لعمل الزبيب فتقطف يدويا أيضا وتوضع في صوان ورقية أو خشبية بين خطوط الكرمات لأجل تجفيفها. أما القطف الآلي للعنب فيستعمل لقطف الثمار المستعملة للعصير أو الشراب، حيث تستعمل مكائن تحتوي على قضبان القطع وهزازت وأدوات تفريغ الهواء.

يبلغ إنتاج الكرمة من العنب حوالي 15كغم/كرمة في العراق في الزراعة الإروائية. أما الحد الأعلى للإنتاج في الأقطار المتطورة في زراعة الفاكهة والعنب فيبلغ بحدود 11طن/دونم (Westwood, 1978).

أصناف العنب

توجد أصناف كثير للعنب منتشرة زراعتها في هذا البلد أو ذاك وذلك حسب الظروف البيئية السائدة فيها والغرض من زراعتها..الخ. تقسم أصناف العنب إلى ثلاث مجاميع حسب طريقة استعمالها وهي أصناف عنب المائدة وأصناف الزبيب وأصناف النبيذ. ومن أهم أصناف العنب المنتشرة زراعتها في العراق ما يأتي:

زرك، رش ميو، صاداني اسود، سرقولة، ثومبسن سيدلس، أحمر ماوردي، ديس العنز، كمالي، حلواني، ميراني، صلوبي، الشدة البيضاء، الشـــدة السـوداء، بهرزي، بيض الحمام، طايفي، خليلي، رومي أحمر.

ومن أشهر أصناف عنب المائدة المزروعة في ولاية كاليفورنيا الأمريكيـــة ما يأتي:

الميريا Almeria وكاليميريا Calmeria وكاردينال Cardinal وداتــيرس Dattiers والذي يسمى ريجينا Regina في إيطاليا وايمبرر Emperor والإيطالي Italian وبـــيرليت Perlitte وتوكـــي Tokay وريبيـــير Ribier (Alphonse) واوليفتي Olivette وملاكا Malaga وثومبسن ســيدلس Thompson Seedless ورش بابا Rish Baba وغيرها. أما أهم أصناف العنب الأمريكي فهي كونكـــورد Concord وديلوار Delware و نياكارا Niagara وكتاوبا Catawba.

أما أهم أصناف الزبيب أو الكشمش فهي ثومبسن ســــيدلس Thompson Seedless وموسكات الإسكندرية Muscat Of Al-Exanderia وبلاك كورنث Black Corinth و سيدلس سلطانا Seedless Sultana (الحبات كروية) وبلاك مونيكا Black Monukka وغيرها.

توجد أصناف كثيرة لعنب النبيذ ومن أهمها ما يأتي:

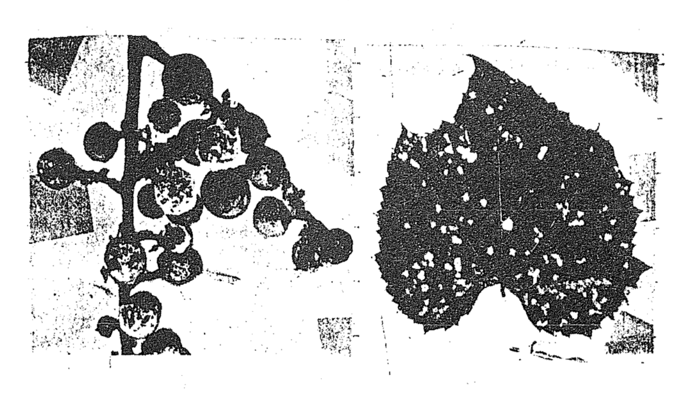
اليـــاتيكو Aleatico واليكـــانت Alicante وبـــاربيرا Barbera وكاريكنـــان Carignane وكامي Gamay ومشن Mission وزنفاندل Zenfandel ومتـــارو Mataro وبنوت نوير Pinot Noir وبنـــوت بلانـــك Pniot Blank واليكـــوت Aligote وغيرها (Winkler, 1972).

أمراض وحشرات العنب

يهاجم كرمات العنب عدد كبير من المسببات المرضية والحشرات والديدان والفيروسات...الخ وتلحق أضرارا بالكرمات أو الثمار أو كليهما. ومن أهمها ما يأتي:

1- مرض البياض الزغبي Downy Mildew

مرض فطري يسببه الفطر Plasmoparo viticola Toni. من أهم أعراض الإصابة ظهور بقع شفافة مصفرة قليلا على السطح العلوي للأوراق. بعد ذلك تظهر بقع بيضاء زغبية على السطح السفلي للأوراق ثم تموت هذه البقع ويتحول لونها إلى لون بني ثم تجف الأوراق المصابة وتنطوي وتتساقط من الكرمة. كما يمكن أن تصاب العساليج الطرية والحوالق والأزهار والثمار مسببا موتها وتساقطها من العنقود. أما عند الإصابة المتأخرة للعناقيد فإنها تذبل وتسمر وتنكمش وتتساقط بسهولة من العناقيد (شكل 11-22).



شكل (11-22) أعراض مرض البياض الزغبي على الورقة وعنقود العنب

العلاج

1- الرش بمحلول بوردو ذي النسب 100:4:4 وبتركيز 1%. يبدأ بالرش قبل التزهير ويكرر كل 10 أيام.

2- الرش بالزبيب أو الكابتان أو الداياثين بتركيز 10غم/3.8 لتر ماء.

3- التقليم الجيد للكرمات وحرق الأجزاء المصابة.

3- مرض البياض الدقيقي Powdery Mildew

مرض فطري يسببه الفطر Uncinula nectar Burr، وهو مرض منتشر بكثرة في المناخات الجافة بشكل خاص. يهاجم الفطر جميع الأجزاء الخضراء في الكرمة، حيث تظهر بقع بيضاء ثم تتحول إلى مسحوق طحيني أبيض تتسع وتمتد هذه البقع لتشمل جميع أو معظم سطح الورقة (شكل 11-23). وقد تلتوي الورقة قليلا إلى الأعلى وعند إصابة العناقيد الزهرية فإنها تذبل وتتساقط ولا يحصل فيها العقد أو قد تتكون بقع فلينية على الثمار العاقدة ويتشوه شكلها وتتشقق الثمرة.

العلاج

1- التقليم الجيد للكرمات.

2- الرش بمبيد الكارثين بتركيز 2مل/3.8 لتر ماء وذلك بعد ظهور الأوراق في الربيع ويكرر الرش كل أسبوعين.

3- الرش بالداياثين م-45 بتركيز 10غم/ 3.8 لتر ماء.

4- الرش بالكبريت القابل للبلل بتركيز 15غم/3.8 لتر ماء.



شكل (11-23) أعراض الإصابة بمرض البياض الدقيقي على العنب

3- مرض العفن الأسود Black Rot

مرض فطري يسببه الفطر Guignardia bidwellii Ellis. يهاجم الفطر جميع الأجزاء الخضراء في الكرمة، حيث تتكون بقع مستديرة حمراء اللون منتشرة أو مجتمعة في البداية على الورقة وتصبح حافات البقع سوداء وبنية لاحقا. كما تظهر بقع داكنة اللون على الثمار ويسوّد مركزها بسبب الأجسام الثمرية للفطر. ثم تنكمش الثمار وتصبح مجعدة وأشبه بالمومياء السوداء المتعفنة (شكل 11-24).



شكل (11-24) أعراض مرض العفن الأسود على أوراق وثمار العنب

العلاج

1- التقليم الجيد للكرمات.

2- إزالة الأدغال وعزق سطح التربة لتحسين تهويتها.

3- الرش بالدايانثين م-45 وبمقدار 10غم/3.8 لتر ماء. يبدأ بالرش بعد تكوين الأوراق الجديدة ويكرر الرش كل أسبوعين ولثلاث مرات.

4- مرض الأنثراكنوز Anthracnose

مرض فطري يسببه الفطر Elsinoe ampelina Shear. يهاجم الفطر جميع أجزاء الكرمة الخضراء والأزهار والثمار. من أهم أعراض الإصابة ظهور بقع صغيرة بنية مستديرة الشكل في البداية ثم تصبح متطاولة ذات لون رمادي غائرة. أما بالنسبة للثمار المصابة فتظهر عليها بقع مستديرة رمادية ذات حافة حمراء بنية توحي بشكل عين الطائر.

العلاج

1- ازالة الخشب المصاب من البستان وحرقه.

2- الرش بالدايانثين أو محلول بوردو 1% كما في الأمراض السابقة.

5- أمراض فطرية أخرى

مثل عفن الرايزوبس والبوترايتز الذي يسببه الفطر Botrytis cinerea Pers. والكلادوسبوريم الذي يسببه الفطر Glomerella cingulate، الذي يهاجم ثمار العنب عند النضج وعفن جذر البلوط الذي يسببه الفطر Armillaria mellea Vahl الذي يهاجم الكرمات ويضعفها تدريجيا إلى أن تموت. كما توجد بعض الأمراض البكتيرية مثل مرض اللفحة البكتيرية الذي تسببه البكتيريا

ومرض العقدة السوداء الذي تسببه البكتيريا Erwinia vitivora Bacc. Agrobacterium tumefaciens.

الوقاية و العلاج

إن الاعتناء بعليات الخدمة البستانية والتقليم وإتلاف الخشب المصاب بسرعة تعد ممارسات مفيدة جدا في تقليل مخاطر هذه الأمراض. فضلا عن استعمال المبيدات المناسبة لكل حالة مع التزام بتوصيات المصنّع من حيث التراكيز المستعملة وأوقات الرش الصحيحة.

أما أهم الحشرات التي تهاجم كرمات العنب ما يأتي:

1- تربس العنب Thrips

تهاجم الحشرة Retithrips syriacus العنب والجوز والخوخ وغيرها. لونها بني داكن أسود. أهم الأعراض وجود الحوريات القرمزية اللون وبقع فضية على الأوراق مع مواد برازية سوداء واصفرار الأوراق وتجعدها. تتغذى الحوريات والحشرات الكاملة على العصارة النباتية.

العلاج

الرش بأحد المبيدات الآتية مذابة في 3.8 لتر ماء (كالون ماء).

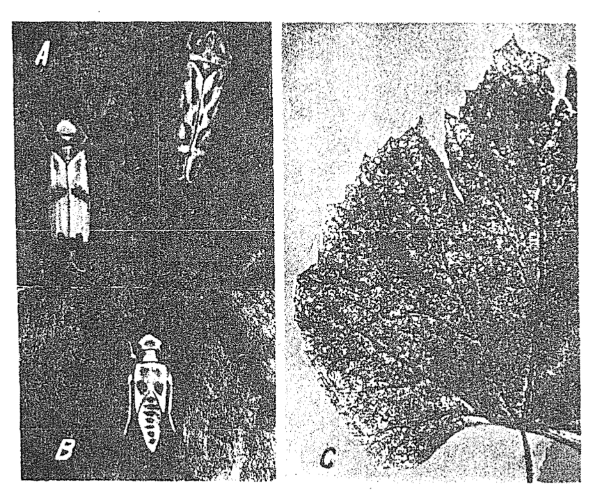
1- الملاثيون (50%) وبمقدار 10سم^3.

2- سيفن (85%)وبمقدار 5غم.

يجب تكرار الرش حسب الحاجة.

2- قفاز العنب Leafhopper

يهاجم القفاز Zygina hussaini Ghasi كرمات العنب بشدة ويلحق أضرار بليغة بها. من أهم أعراض الإصابة اصفرار وتبقع بعض أجزاء الورقة بلون فضي أبيض يتحول إلى بني وتتجعد حوافي الأوراق المصابة. ينتج الضرر من تغذية الحوريات والحشرات الكاملة مسببة تبقع الأوراق وضعف نمو الكرمة وقلة الحاصل ورداءة نوعية الثمار شكل(11-25).



شكل (11-25) حشرة قفاز العنب الكاملة (أ) والحورية (ب) والورقة المصابة (جـ)

العلاج

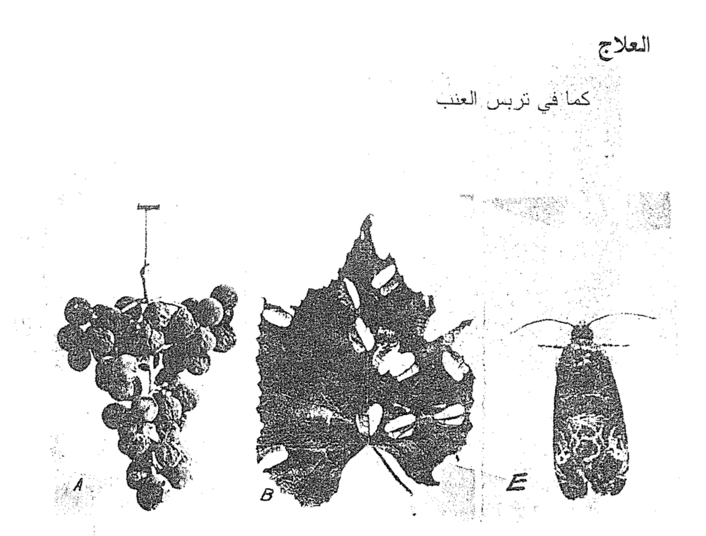
كما في تربس العنب أعلاه.

3- دودة ثمار العنب Grape Berry Moth

تهاجم الحشرة Paralobesia viteana كرمات العنب. ومن أهم أعـــراض الإصابة حفر وتآكل وتلف في البراعم الورقية والزهرية والثمار العـــاقدة وجفـــاف وسقوط الثمار. كما تتكون خيوط حريرية متشابكة على مواضع الإصابة. للحشـــرة 3 أجيال في الموسم وأشدها ضررا هو الجيل الثالث لأنها تهاجم الحبات التي علـــى وشك النضج فتتلفها وتسقط نسبة كبيرة منها (شكل 11-26).

العلاج

كما في تربس العنب



شكل (11-26) أعراض دودة ثمار العنب والأوراق والحشرة البالغة.

4- ديدان آكلة أوراق العنب **Leaf-eating Caterpillars**

يوجد عدة أنواع من الديدان القارضة لأوراق العنب التي تتغذى عليها وتلحق أضرارا بليغة بالكرمات لأن اليرقات تكون شرهة جدا وبإمكانها أن تجرد الكرمة من الاوراق كليا. توجد عدة أنواع منها مثل:

P. pandorus و Pholus achemon و Celerio lineata.

العلاج

1- جمع اليرقات باليد وقتلها.

2- رش الكرمات بالسيفين 85% وبتركيز 5غم/3.8 لتر ماء.

5- العنكبوت الأحمر **Red Spider**

يهاجم العنكبوت الأحمر Tetranychus pacificus الكرمات وتمتص الحوريات والعناكب الكاملة العصارة النباتية من السطح السفلي لأوراق. وعند اشتداد الإصابة يظهر على السطح العلوي أيضا. يتحول لون الأوراق المصابة إلى الأصفر ثم الأسمر وتذبل وتموت. يعيش العنكبوت تحت نسيج حريري ناعم يتراكم عليه الغبار بسرعة وتظهر الأوراق وكأنها مغطاة بطبقة من التراب الناعم.

العلاج

كما في التفاح

6- **حشرات عديدة أخرى** ومنها لآفات الأوراق Desmia funeralis Hbn والبق الدقيقي Pseudococcus maritimus ومَن العنب Aphis illinoisensis والخنفساء اليابانية والفيلو كسرا Phylloxera vitifoliae والأرضة والحشرات القشرية والنيما تودا.

الفصل الثاني عشر
زراعة الشليك (الفراولة)

الموطن الأصلي ومناطق انتشاره

يعتقد أن الموطن الأصلي للشليك هو المناطق المعتدلة من النصف الشمالي من الكرة الأرضية وعلى وجه التحديد الولايات المتحدة الأمريكية (Fragaria virginiana) وأوروبا التي كانت أنواع الشليك النامية فيها صغيرة الحجم ورديئة الصفات. ادخل الشليك الأمريكي إلى أوروبا قبل عام 1600م وأخذ يحل محل الشليك الأوروبي. وفي عام 1744م أدخل المكتشف الإسباني Frezier نباتات شليك من شيلي (F. chiloensis Duch) الواقعة على الساحل الغربي من أمريكا الجنوبية إلى باريس وانتشرت زراعته فى العديد من الحدائق المنزلية الأوروبية بالرغم من أن عددا قليلا منها كان يعقد الثمار.وبعد ذلك اكتشف أن أزهار هذا الشليك كان ينقصها اللقاح. لكن إذا زرعت بخطوط متبادلة مع الشليك الأمريكي ذات الأزهار الكاملة فإنها كانت تنتج حاصلا ممتازا وثماراً كبيرة الحجم. لقد نتج من هذه الزراعة بعض الهجن ذات الحجم والنوعية المتميزة وكذلك أسلاف الأصناف المزروعة في الوقت الحاضر والتي تسمى بـ Fragaria grandiflora L. (Wilheim, 1974).

تعد ثمار الشليك أولى الثمار التي تنزل إلى السوق في الربيع. كما أن الطلب عليها كثير. ونظرا لكون المحصول متكيفا بشكل كبير لمدى واسع من المناخات والأتربة نلاحظ انتشار زراعته من المناطق الاستوائية إلى المناطق شبه

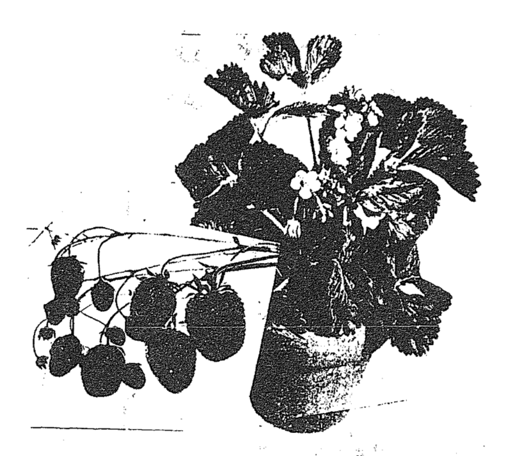
القطبية مثل الأسكا في الولايات المتحدة الأمريكية وغيرها من الأقطار. يبلغ الإنتاج العالمي من الشليك 1.73 مليون طن (Childers, 1983). تأتي الولايات المتحدة الأمريكية بالمرتبة الأولى ثم إيطاليا واليابان وبولندا والمكسيك وفرنسا والاتحاد السوفيتي (سابقا) وإسبانيا وكوريا وبريطانية ويوغسلافيا وألمانيا ورمانيا وتركيا وهولندا وهنكاريا.

أما زراعة الشليك في العراق فتكاد تكون غير معروفة أن الكثير من المواطنين لا يعرفون ثمار الشليك بالرغم من إدخال وزراعة بعض الأصناف من قبل مديرية البستنة العامة منذ فترة طويلة جدا تزيد عن الثلاثين سنة. يمكن أن تكون أسباب هذه الظاهرة قلة خبرة الفلاحين والمزارعين والفنيين بزراعة الشليك ومتطلباته المحددة من التربة الملائمة والأمراض الخطيرة التي تهاجم النباتات والثمار وطراوة الثمار وتضررها بسهولة أثناء القطف والمداولة وقصر عمر تخزينها بسبب نشاطاتها الحياتية العالية بعد القطف.

الوصف النباتي

ينتمي نبات الشليك (Strawberry) إلى العائلة الوردية وإلى الجنس (Fragaria) والنوع Grandiflora وبذلك يكون الاسم العلمي للشليك المزروع Fragaria grandiflora L. يبلغ عدد الكوموسومات في الخلايا الجنسية 7 وفي الخلايا الجسمية 56 كروموسوماً. الشليك نبات عشبي معمر عديم الساق يحتوي على شعيرات تقريباً. الأوراق متكونة من قاعدة الساق، له مدادات (Runners) خيطية الشكل متكونة من أباط الأوراق ولها القابلية على التجذير مكونة نباتات

جديدة. حاملات الأوراق معظمها طويلة ذات أخدود في السطح العلوي. الأذينات ملتحمة عند قاعدة الحامل وهي كبيرة الحجم غشائية جافة بنية اللون دائمية وتغطي الرايزوم. الأوراق مركبة ذات 3 وريقات وفي بعض الأحيان تكون غير متساوية. الوريقات مسننة بشدة ولكن ملساء الحافة تقريباً في قاعدة الوريقة المضلعة الشكل والوريقات الجانبية منحرفة أو مائلة والنصف الداخلي منها يكون أصغر عادة من النصف الآخر (Westwood, 1978). السويقة الجذرية (Scape) طولها حوالي طول حاملات الأوراق متفرعة على شكل سيمي (Cymosely 'branched). القنابات الأسفل لها أذينات ولها نصل تقريبا. السويقات الزهرية (Pedicels) رفيعة منتصبة عندما تكون مزهرة ومقوسة عند احتوائها على الثمار. الأزهار كاملة وغير كاملة على نبات واحد أو عدة نباتات تابعة لنفس النوع (Polygamo-dioecious) ونادرا تكون خنثيه، بيضاء اللون. الأزهار الذكرية أكبر حجما وجذابة أكثر من الأزهار الأنثوية. جميعها مقسمة على 5 أقسام. الأزهار المركزية تتفتح أولا وغالبا تكون مجزأة على 6 أو 8 أقسام وتكون أكبر حجما من الأزهار المتفتحة لاحقا. الفصوص الكأسية تكون تختا زهريا على شكل كوب (Hypanthium) مسطحا ويكون محاطا بنفس العدد من الفصوص الكاسية لكنها أقصر وأضيق (القنيبات). الأسدية عددها 20 تقريبا أو تكون مجهضة. الخويطات أقصر من تخت الزهرة. المتك متطاول. التخت الزهري دائري أو مخروطي يحتوي على مدقات عديدة ذات أقلام جانبية وعند النضج يتوسع ويصبح عصيريا مكونا ثمرة متجمعة (Aggregate) يطلق عليها الشليك (شكل 12-1) (Childers, 1983).



شكل (12-1) نبات الشليك والأزهار والثمار

المناخ الملائم

يلائم الشليك مدى واسع من الظروف المناخية بسبب قلة متطلباته من ساعات البرودة شتاء لإنهاء دور الراحة وكذلك صغر حجم النبات الذي يسمح بتغطيته لحمايته من البرودة شتاء.

يزرع الشليك كمحصول حولي في المناطق شبه الاستوائية في فلوريدا وكاليفورنيا الأمريكية وينتج حاصلا جيدا منذ بداية الربيع إلى الخريف. ونظرا لقصر الفترة الممتدة من التزهير إلى قطف الثمار (28 يرما) أصبحت زراعته ممكنة في خطوط العرض العالية أكثر من العديد من أنواع الفاكهة الأخرى (Westwood, 1978).

توجد مجموعتان رئيستان من أصناف الشليك وهما الأصناف المستديمة الإثمار (Everbearing) والأصناف المثمرة في حزيران (June Bearing) منتشرة زراعتها في مدى واسع من المناخات. توجد أصناف للشيلك يتجاوز عددها أصناف أية فاكهة أخرى يمكن تهجينها وانتخابها لمناطق مناخية معينة. من درجات الحرارة وطول النهار.

تنتج نباتات الشيلك النامية تحت ظروف النهار الطويل ودرجات الحرارة الدافئة أوراق ومدادات كثيرة، بينما تحت ظروف النهار القصير ودرجات الحوارة الباردة باعتدال (10 °م) يتحفز تكوين أوليات الأزهار في الأصناف المثمرة في حزيران. أما أصناف الشليك المستديمة الإثمار فإنها تنتج الأزهار تحت ظروف النهار الطويل والنهار القصير. أي أنها لا تتأثر بطول الفترة الضوئية، وأن أكثر زراعتها تكون في الحدائق المنزلية بدلا من زراعتها تجاريا.

تختلف متطلبات أصناف الشليك من البرودة شتاء لتحفيز تكوين الأزهار فيها. ومن الأصناف ذات المتطلبات القليلة ما يأتي:

Tioga (تايوكا) و Gold smith (كولد سمث)

Shasta (شاساتا) و Florida 90 (فلوريدا 90)

Fresno (فريسنو) وFlorida 113 (فلوريدا 113) و Solana (سولانا)

أما الأصناف ذات المتطلبات الكثيرة من البرودة شتاء ما يأتي:

Catskill (كاتسكل) و Midway (ميدوي)

Midland (مدلاند) و Earilydawn (إيرلي دوون)

Surecrop (شووركروب)

ومما يجدر ذكره إذا زرعت الأصناف الأخيرة في المناطق ذات البرودة القليلة شتاء أو الأقل من الضروري لها فإن تزهيرها يكون بطيئاً وحاصلها أقل بسبب ضعف نمو النباتات وصغر حجمها وقصر عمر خزنها. أما في حالة كون ساعات البرودة زائدة كثيرا فإنها تسبب قلة الإنتاج وكثرة المدادات.

تتحمل معظم أصناف الشليك درجات الحرارة المنخفضة شتاء إلى حوالي 9.4م° تحت الصفر في أواخر الخريف واوائل الشتاء. أما إذا انخفضت إلى 17.8م° تحت الصفر واقل فإن النباتات تتأذى إذا لم يكن هناك تغطية للنباتات التي قد تكون غطاء ثلجيا أو أية مادة أخرى مستعملة في تغطية النباتات. أن إنجماد التربة وذوبانها لمرات عديدة يلحق أضرارا بالنباتات وقد يسبب قلعها من إمكانها. لذا وجب استعمال التغطية (Mulch) في مثل هذه المناطق.

أما الإنجمادات المتأخرة فقد تقتل الأزهار الأولية المتكونة والتي تعد مهمة من الناحية الإثمارية. لذلك قد لا تستعمل التدفئة أو الرش المطري للوقاية من أضرار الصقيع المتأخر ويبدأ عادة بتشغيل أجهزة الرش المطري عندما تنخفض درجة الحرارة إلى 1.1 م° ويستمر بالرش مازال الجليد يتكون. ومما يجدر ذكره تفضل الأصناف المتأخرة في التزهير في مثل هذه المناطق وتفضل المواقع ذات الصرف الجيد للهواء البارد وكذلك المنحدرات الشمالية لتأخير التزهير لحين زوال مخاطر الصقيع.

التربة الملائمة

يمكن زراعة الشليك في أي نوع من الأتربة تقريبا تتراوح بين الرملية إلى الطينية الثقيلة على شرط ان تكون مجهزة جيدا بالرطوبة والمادة العضوية وجيدة الصرف إلا أن أفضلها المزيجية الخفيفة. تنضج الثمار بوقت أبكر في الأتربة

الرملية مقارنة بالأتربة الطينية الثقيلة عندما تكون العوامل المؤثرة في ذلك متشابهة. تختلف أصناف الشيلك في أفضل تربة ملائمة لها، حيث توجد أصناف يكون نموها وإنتاجها أفضل عندما تكون نامية في أتربة ثقيلة في حين بعض الأصناف الأخرى تجود زراعتها في الأتربة الخفيفة. تكون الفروقات أقل عند زراعة صنف واحد في أتربة مختلفة عندما تكون محتوية على كميات كثيرة من الدبال (Humus). تعد نباتات الشيلك حساسة جدا لقلوية التربة وللأملاح الزائدة فيها. إن إفضل درجة تفاعل تربة لزراعة الشيلك هي حوالي 6.5. ولا ينصح بزراعة الشيلك في المناطق القاحلة وشبه القاحلة عندما تكون PH أكثر من 7.5 (Childers, 1983).

إكثار الشيلك

يتم إكثار الشيلك في المشاتل التجارية بإحدى الطرائق الآتية:

1- **البذور**: تستعمل البذور في إكثار الشيلك عندما يراد استنباط أصناف جديدة ناتجة من آباء متميزة في بعض صفاتها..الخ. لا تستعمل البذور في إكثار الأصناف التجارية المعروفة وذلك لإختلاف النباتات الناتجة عن نباتات الأم المأخوذة منها البذور. تتطلب بذور الشيلك تنضيدا باردا رطبا لمدة 2-3 أشهر على درجة حرارة 1-2 م* (Childers, 1975) أو يمكن معاملتها بحامض الكبريتيك لمدة 15-20 دقيقة وغسلها جيدا بالماء قبل رزراعتها. أن بذور الشيلك صغيرة الحجم جدا لذا وجب زراعتها في أطباق على عمق قليل جدا ويحافظ على رطوبة سطح التربة باستمرار إلى الانتهاء من إنبات البذور.

2- المدادات Runners

المداد ساق متخصص يتكون من إبط ورقة تاج (Crown) نبات وينمو أفقيا على سطح التربة مكونا نباتا جديدا في إحدى عقده (Nodes) شكل (2-12).



شكل (2-12) مدادات الشليك التي تتكون من تاج النبات وتنتج النباتات الجديدة في كل عقدة بالتناوب. للنباتات الجديدة القابلية على إنتاج مدادات جديدة أيضا.

تزرع نباتات الأم في المشتل لأجل إكثارها وذلك على مسافات 90×120سم (بين نباتات الخط الواحد وبين الخطوط) وذلك مبكرا في الربيع وتكون النباتات الناتجة من المدادت جاهزة للقلع من المشتل في الخريف أو الشتاء القادم. كما يمكن قلعها في أي وقت خلال موسم النمو بعد أن تكون الجذور قد تكونت عليها. يجب تعريض النباتات المنقولة إلى البرودة شتاء قبل زراعتها لإنتاج الثمار منها وذلك لإنهاء فترة الراحة فيها، حيث يمكن وضعها في مخازن مبردة على درجة حرارة 2-5 م° ولمدة تختلف حسب الصنف المعني لإنهاء دور راحته (Hartmann & kester, 1983). تنقل الشتلات المقلوعة من المشتل إلى ظلات التعبئة، حيث تزال جميع الأوراق الزائدة وحوامل الأوراق ومن ثم تعبأ في عبوت كارتونية مقواة أو في صناديق خشبية إما لخزنها أو لشحنها. وقد تبطن وحدات التعبئة هذه بمبطنات

بوليثيلينية لمنع جفاف النباتات. يبلغ عدد النباتات الموضوعة في العبوة الواحدة بين 1000−2000 وحدة نباتية، ويتم شحنها بعد ذلك.

يمكن أن تخزن نباتات الشيلك لمدة سنة كاملة في درجة حـــرارة 1−2 °م تحت الصفر إلا أن المحافظة على هذه الدرجة الحرارية تعد صعبة.

3- تقسيم التاج

يلجأ عادة إلى استعمال طريقة تقسيم التاج في إكثار نباتات الشيلك التي تنتج عددا محدودا من المدادات كما في الأصناف المستديمة الإثمار مثل صنف روكـــهل (Rock Hill). ينتج هذا الصنف حوالي 10−15 تاجا قويا للنبات الواحـــد فـــي نهاية موسم النمو. حيث تقلع في الربيع وتقسم بعناية تامة إلى نباتات جيدة جديـــدة يمكن زراعة كل منها كنبات جديد. ومما يجدر ذكره يجب استعمال مـــواد نباتيـــة خالية من المسببات المرضية. يمكن التخلص من الديدان الثعبانية إن وجدت وذلـــك بمعاملة النباتات قبل زراعتها بالماء الحار على درجة حرارة 53م ° لمدة دقيقتين.

4- زراعة الأنسجة النباتية

تعد زراعة الأنسجة إحدى الإنجازات العلمية الحديثة في إكثـــار الشـــليك وغيره من نباتات الفاكهة. فعلى سبيل المثال يمكن إكثار أصول التفاح الخضريـــة وإنتاج حوالي 60.0 ألف نبات من قمة فرخ واحد خلال 8 أشهر. أمـــا بالنســـبة للشيلك وتحت الظروف الملائمة يمكن إنتاج ما يقارب 10.0 مليـــون نبـــات مـــن البرعم الطرفي الواحد خلال سنة واحدة (شكل 12−2).

تتلخص الطريقة باستعمال قطع صغيرة من أنسجة مرستيمية مأخوذة مـــن القمم النامية لنبات الشيلك (مدادات) وتزرع تحت ظروف معقمة في أنابيب زجاجية

محتوية على وسط غذائي خاص بها، حيث يطلق على هذه المرحلة بالتضاعف (Multiplication). ثم تنقل إلى وسط غذائي آخر يقلل فيه عادة تركيز السايتوكنين ويزيد تركيز حامض الأندول الخليك (IAA)بهدف تشجيع تجذير الأجزاء المنقولة بعد مرحلة التضاعف..الخ. بعد أن يتم تجذير النبيتات الصغيرة تنقل (مرحلة النقل) إلى ظروف البيت الزجاجي ثم إلى الحقل. ومما يجدر ذكره أن مراحل التأسيس والتضاعف وقبل النقل إلى البيت الزجاجي تتم في أنابيب أو أوعية زجاجية موضوعة في غرفة نمو (Growth Chamber) على درجة حرارة 25م° وشدة إضاءة تتراوح بين 1000-1500 لوكس (Lux). من أهم مزايا هذه الطريقة السرعة في الإكثار وقلة المساحة المطلوبة لذلك (75-150 نبات/وعاء زجاجي سعته حوالي لتر) وخلوها من الإصابات المرضية والحشرات والديدان الثعبانية وإمكانية استمرار عملية الإكثار على مدار السنة.

إنشاء مزرعة الشليك

قبل البدء بتأسيس مزرعة الشيلك للإنتاج التجاري للثمار في موقع ما يجب الأخذ بنظر الاعتبار بعض الأمور المهمة وفي مقدمتها ما يأتي:

1- مناخ المنطقة وخاصة من حيث درجات الحرارة السائدة وساعات البرودة المتوفرة والصقيع والأمطار وتوزيعها وطول النهار..الخ.

2- التربة من حيث نوعها وخصوبتها ومقدار المادة العضوية الموجودة فيها والأملاح والأدغال والمسببات المرضية..الخ.

3- درجة استواء أو ميل الأرض واتجاه المنحدر.

4- صرف الهواء البارد وخاصة في المناطق المعرضة للصقيع.

5- مدى توفر الأسواق وسهولة الوصول إليها وطرائق تسويق الحاصل.

6- مدى توفر الأيدي العاملةِ وخاصة المدربة منها.

7- مدى توفر شتلات الأصناف الملائمة وخلوها من الفيروسات والديدان الثعبانية.

8- كمية مياه الري المتوفرة ونوعيتها.

إنتخاب الأصناف

توجد أصناف كثيرة جدا من الشليك لذا فإن الصنف أو الأصناف المنتخبة تعتمد على مدى ملاءمته لمناخ منطقة إنشاء البستان والتربة والطريقة التي سوف تستعمل فيها الثمار. لذلك تعد خبرة ومعرفة مزارع الشليك الناجح في المنطقة خير دليل لانتخاب الصنف أو الأصناف الناجحة زراعتها والمجدية اقتصاديا. توجد بعض الأصناف تكون ثمارها قوية (Firm) تتحمل الشحن لمسافات بعيدة في حين بعض الأصناف الأخرى تنتج ثمارا كبيرة الحجم جذابة ذات نوعية ممتازة إلا أنها لا تصلح للشحن لمسافات بعيدة لذا تكون مثل هذه الأصناف صالحة للتسويق المحلي أو للاستعمال المنزلي. أما بالنسبة لانتخاب الأصناف للزراعة في الحديقة المنزلية فيجب أن تكون الأصناف ممتازة جدا لاستعمالها كفاكهة طازجة وتنضج بصورة متلاحقة لإطالة موسم وجودها طرية للعائلة. يبين جدول (12-1) أهم أصناف الشليك وصفاتها المختلفة عندما تزرع في المناطق الملائمة لزراعتها في الولايات المتحدة الأمريكية.

جدول (12-1) أصناف الشليك الرائدة في الولايات المتحدة الأمريكية.

الصنف	مرض بقع الأوراق	جفاف الأوراق	مرض الذبول	المقاومة للفيروس	موعد النضج بعد منتصف مايو (أيام)	حجم الثمار	صلابة اللحم	نوعيته للاستهلاك الطازج	نوعيته للتجميد
Black more	م	م ح	م	م	7	ص	ج	متو	جي
Catskill	ح	م	م ح	ح ح	7	ك ح	ل	جي	متو-جي
Erlidawn	ح	متو	ح	ح	صفر	ك	متو	متو	حي ح
Florida 90	ح ج	ح ج	ح	غ م	5	ك ح	ل	جي ج	متوسط
Fresno	متو	ع م	متو	-	7	ك ج	ج	متو	متو
Hood	م	م	م	ح	14	ك	متو	جي ح	جي
Howard 17	م	م	م	م	3	متو	ل	حي	ف
Marshall	ح	ح	ع م	ح ج	7	ك	ل	مم	جي ج
Midway	ح ج	ح	متو	ع م	10	ك	ج	جي	حي ج
Midland	م	ح	ع م	ح ج	7	ك	م	مم	جي ح
Northwest	م	غ م	متو	م	14	متو	متو	حي	جي ج
Shasta	ح	غ م	ح	م	7	ك	متو	جي	حي
Sparkle	ح	متو	ح	ح	12	ص	ل	حي ح	حي ج
Surecrop	م	م	م ح	م	5	ك	ح	حي	جي
Tenn Beauty	م	م	ع م	م	12	ص	ح	حي	جي
Tioga	ح	ع م	ح	م	10	ك ح	ح	جي	حي
Albritton	م	م ج	ح	ح	12	ك	ج ج	مم	حي

م = مقاوم، ح = حساس، م ج = مقاوم جدا، ح ج = حساس جدا، غ م = غير معروف، ك = كبير، ص = صغير، ك ج = كبير جدا، ج ج = جامدة جدا، ج = جامدة، ل = لينة، مم = ممتاز، ف = فقير، جي = جيد، جي ج = جيد جدا.

تحضير التربة

يتضمن تحضير التربة لزراعة الشليك حراثتها عدة حراثات عميقة ومتوسطة وسطحية للحصول على تربة مفككة جيدة التهوية والصرف ومكافحة الآفات والأدغال وخاصة المعمرة منها. كما يجب أن تجرى تسوية لسطح التربة في الأراضي غير المستوية قبل زراعتها. أما إذا كانت الأرض منحدرة وفي أكثر

من اتجاه واحد فعندئذ يجب زراعتها كونتوريا.كما قد تعمل مصاطب في الأراضي الشديدة الإنحدار.

يجب أن تكون تربة المزرعة غنية بالمادة العضوية وفي حالة الأراضي القليلة المحتوى من المادة العضوية فيجب إضافة سماد حيواني متحلل بمقدار 6-8طن/دونم وذلك للمحصول الذي يسبق زراعة الشليك. وفي حالة عدم توفر السماد الحيواني فينصح بزراعة الأرض بالسماد الأخضر لمرتين وقلبها في التربة قبل زراعة الشليك فيها. ومما يجدر ذكره يجب عدم زراعة الشليك في أرض كانت مزروعة في الموسم السابق بالطماطم أو البطاطا أو البزاليا أوالبنجر أو الذرة وذلك لاحتمال إصابة الشليك بالآفات المشتركة بينها.

موعد الزراعة

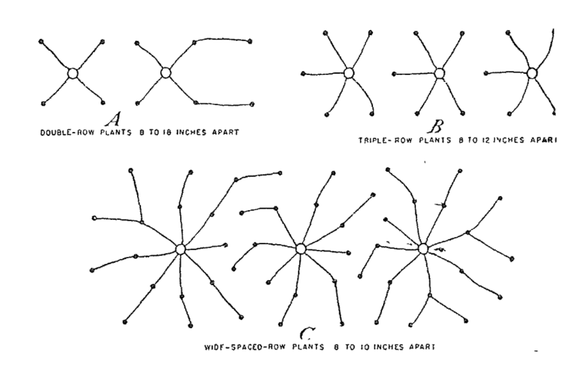
لموعد الزراعة تأثير كبير فى أداء الصنف المعني، حيث إذا زرع الصنف في موعد مبكر فإن نمو النباتات يكون ضعيفا والإنتاج قليلا ونوعية الثمار غير جيدة. أما إذا زرعت الشتلات متأخرة عن الموعد الملائم للصنف فإن الإنتاج يكون قليلا لكن نوعية الثما وحجمها يكونان جيدين وتنتج النباتات مدادات بكثرة إذا زرعت متأخرة كثيرا. لذلك وجب تثبيت أفضل موعد لزراعة صنف معين في منطقة ما ملائمة لزراعته بتجارب ميدانية. وبصورة عامة يمكن عد الفترة من منتصف أيلول إلى منتصف تشرين الأول موعدا ملائما لزراعة نباتات الشليك.

طرائق الزراعة

توجد عدة طرائق لزراعة الشليك في المزارع إلا أن أهمها ما يأتي:

1- طريقة التل Hill method

تستعمل هذه الطريقة للأصناف التي تنتج عادة اعدادا قليلة مـــن المــداداات مثل صنفي دوكلس Douglas وتايوكا Tioga،حيــث تــزال جميـــع المــدادت المتكونة من نباتات الأمهات. يكبر حجم نباتات الأم كثيرا ويزداد إنتاجها عند إزالة المدادات منها مقارنة بطريقة الخط المشبك (Matted Row System). تـــزرع النباتات على مسافات 25-30سم بين نباتات الخط الواحـــد وبخطيـــن مزدوجيـــن يبتعدان عن بعضهما البعض بحوالي 20-30سم ومسافات بين الخطوط المزدوجـــة يتراوح قدرها بين 95-100سم (شكل 12-3 و4).



شكل (12-3) طرائق زراعة الشليك المستعملة بكثرة. أ: طريقة التل المزدوجة الخطـــوط. ب: طريقة التل الثلاثية الخطوط. جـــ: طريقة الزراعة على خطوط منتظمة متباعدة بكفاية.

االمصدر: Childers, 1983

2- طريقة الزراعة على خطوط منتظمة

تستعمل هذه الطريقة أيضا للأصناف التي تعد قليلة إلى معتدلة في إنتاجها للمدادات والنباتات الناتجة منها. حيث يتم التحكم في مواقع تكوين النباتات الناتجة من المدادات والمسافات بينها إلى أن يتم تكوين خطا مملوء بالنباتات. تزرع نباتات الأم على مسافات تتراوح بين 45-60سم بين نباتات الخط الواحد و 105سم بين الخطوط. أما المسافات بعد اكتمال الخطوط بالنباتات الجديدة الناتجة في الخطين المتجاورين تبلغ بين 15-20سم (شكل 12-3). ومما يجدر ذكره تزال المدادات الناتجة باستمرار بعد إكمال الخط الواحد حيث يكتفي عادة بستة مدادات لكل نبات أم واحد وتوزع دائريا حول نبات الأم.

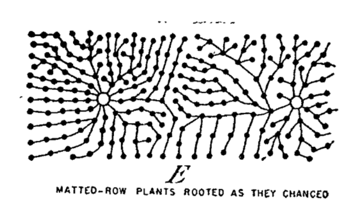


شكل (12-4) صورة اليسار تبين زراعة الشليك بطريقة التل المزدوجة الخطوط في أرض مستوية. أما صورة اليمين فتبين نفس طريقة الزراعة على أرض منحدرة (كونتورية).

3- طريقة الخط المشبك Matted row System

تزرع النباتات في هذه الطريقة على مسافات تتراوح بين 45-105 سم بين نباتات الخط الواحد و 105-135 سم بين الخطوط (شكل 12-5). يسمح لجميع أو معظم المدادات الناتجة أن تنتج نباتات جديدة بين نباتات الأم إلى أن

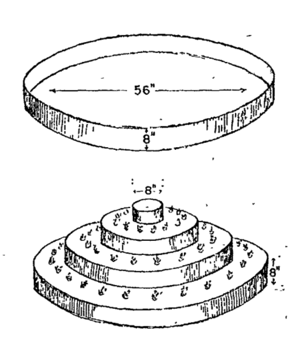
يتكون لدينا ما يشبه حصيرة من النباتات قد يصل عرضها إلى 60 سم. وإذا تجاوز ذلـــك فيــتم تحديد بوساطة ساحبة وقرص قطع (شكل 12-5). وقد تجرى بعض الـــتحويرات لهـــذه الطـــريقة. تتصــــف هذه الطريقة بكونها بسيطة وأقل كلفة من الطريقتين السابقتين وأنها ملائمة تماماً لصنفي Trumpeter, Surecrop لأنهما يكونان أعداداً كثيرة من المدادات.



شكل (12-5) طريقة الخط المشبك لزراعة الشليك

توجـــد بعض الطرائق المتبعة في زراعة الشليك في الحدائق المنزلية ذات المساحة المحدودة ومنها الطريقة الهرمية(Pyramid System). تتلخص الطريقة بعمل إطارات دائرية أو مربعة الشكل معدنية أو خشبية توضع فوق بعضها البعض مـــتحدة المركز إلى أن تبلغ الارتفاع المطلوب. يكون قطر الإطار الدائري السفلي حوالـــي 140 ســـم (مساحته حوالي 1.5م^2) وارتفاعه 20 سم. يملأ بتربة خصبة ويوضــــع فوقـــه إطــــار آخر قطره 132 سم (مساحته حوالي 1.3م^2) ويملأ بتربة خصـــبة أيضــــاً وهكذا الإطار الثالث الذي يكون قطره 124 سم (مساحته حـــوالي 1.2 م^2) والإطار الرابع الذي قطره 116 سم (مساحته 1.11م^2) وهكذا إلى أن يبلغ الارتفـــاع المطلـــوب. تكون الأطر متحدة المركز ويمر فيه أنبوب في رأســــــــه

فـتحة مغذيـة لرش الماء أثناء السقي. تزرع الشتلات في وسط المصطبة الواحدة وتكون المسافة بين نبات وآخر حوالي 20 سم (شكل 12-6).



شكل (12-6) الطريقة الهرمية لزراعة الشليك في الحديقة المنزلية

يمكن حساب عدد النباتات اللازمة لزراعة دونم واحد من أرض المزرعة وذلـك بضـرب أبعاد الزراعة (المسافة بين الخطوط × المسافة بين نباتات الخط الواحد) ومن ثم تقسم مساحة الدونم (2500م^2) على حاصل ضرب أبعاد الزراعة.

مثال: إذا أريد زراعة دونم واحد شليك بطريقة التل على مسافات 90×25سم فعندئذ يكون عدد النباتات اللازمة مساوياً لـ:

$$\frac{2500\ م^2 \times 10000\ (سم^2)}{25\times90} = 11.111\ \text{ألف نبات/ دونم}$$

العناية بالشتلات

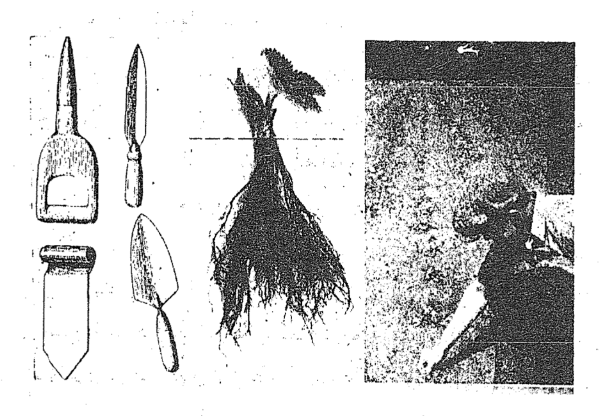
تشحن شتلات الشليك على شكل رزم تحتوي الواحدة منها على 25 شتلة موضوعة في عبوات كارتونية مختلفة الأحجام مع وسط تربة حول جذورها. كما يمكن أن تنقل شتلات الشليك وهي عارية الجذورر وفى هذه الحالة توضع في صناديق مبطنة بالبوليثيلين لمنع فقدان الماء منها. وعند وصول الشتلات يجب زراعتها مباشرة وفي حالة تأخير زراعتها لسبب ما. فعندئذ يمكن حفظها في ثلاجة أو مخزن مبرد أو يمكن تأمينها في جهة مظلة من بناية ذات صرف جيد للماء، حيث يعمل خندق يستوعب المجاميع الجذرية للشتلات وبعد وضع الشتلات فيه يردم التراب على الجذور ويكبس بالأرجل جيدا ثم تسقى ويعتنى بها إلى وقت زراعتها.

تتصف جذور الشتلات الجيدة بكونها طرية ذات لون مصفر قليلا أو داكنا إذا كانت الشتلات المنتجة في تربة عضوية. أما الشتلات غير الجيدة فتتصف بكونها مسودة اللون وجذورها ميتة. يجب المحافظة على الشتلات أثناء قلعها من المشتل وعدم السماح بتعريضها إلى أشعة الشمس المباشرة والرياح وذلك بتغطيتها بأي قماش مرطب بالماء أو أية مادة ندية أو مرطبة.

زراعة الشتلات

يكون للشتلة الجيدة مجموعة جذرية نشطة كبيرة يتم تقليم جزء قليل منها. كما تزال جميع الأوراق من الشتلة عدا ورقة واحدة جيدة وعندئذ تكون الشتلة جاهزة للزراعة (شكل 12-7). ومن الأمور المهمة جدا الواجب مراعاتها عند الزراعة هي أن يكون تاج الشتلة بمستوى سطح التربة بعد الانتهاء من كبس التربة حول الجذور ثم كبس التربة جيدا حوال الشتلة وفوق الجذور. يمكن زراعة

الشتلات بالاستعانة بجمجة يدوية فأس أو ثاقبة تربة أو بوساطة مكائن متخصصة لزراعة الخضراوات عندما تكون المساحة كبيرة جدا. يمكن أن يزرع عامل واحد حوالي 5000 شتلة/ يوم ويمكن زيادة هذا العدد بمقدار 3-4 آلاف شتلة بوجود عامل مساعد خلال يوم عمل قدره 10 ساعات. أما المكائن فيمكن أن تزرع حوالي 25.0 ألف شتلة أو أكثر خلال يوم عمل واحد.



شكل (12-7) شتلة شليك جاهزة للزراعة والأدوات المستعملة في ذلك وطريقة الزراعة

عمليات الخدمة خلال الأشهر الأولى من زراعة الشتلات

من أهم عمليات الخدمة الواجب إجراؤها خلال الأشهر الأولى من زراعة النباتات ما يأتي:

1- إزالة الأزهار: يجب قطع وإزالة الأزهار المتكونة على النباتات خلال الأشهر الأولى من زراعتها وذلك للمحافظة على النمو النشط لها لأن عملية

التزهير والإثمار المبكر تثبط من نمو النباتات وتقلل من عدد وحجم النباتات الناتجة من المدادات وتقلل الحاصل مستقبلا.

2- خف النباتات والتحكم في المسافات بينها: يجب إزالة المدادات من النباتات المزروعة بطريقة التل باسرع وقت ممكن بعد تكوينها وذلك للمحافظة على المسافات المقررة عند الزراعة لضمان نمو جيد للنباتات تستعمل معازق يدوية حادة أو قاطعات آلية في إزالة المدادات.

أما في طريقة الزراعة على خطوط منتظمة فيغير موقع المدادات إلى المواقع المرغوب فيها حوال كل نبات أم وتغطى قممها النامية بالتربة متى ما ظهر أنها بدأت بالانتفاخ وزيادة الحجم. تجري العملية يدويا عادة. يوضع النبات الجديد الأول الناتج من كل نبات أم في منتصف المسافة بين كل نباتين أم في الخط. أما المدادات الأخرى فيستفاد من مدادين يوضع احداهما إلى اليمين والآخر إلى يسار خط الأم وبذلك يتكون لدينا 3 خطوط من النباتات ومن ثم تزال كل المدادات الأخرى المتكونة إذا كان غير مرغوب فيها. في بعض الحالات قد يتم تجذير بعض المدادات الأخرى بهدف تكوين لوح عريض من النباتات تبلغ المسافة بين نباتاته 15-30 سم. أو حسب الحاجة. ومن ثم تزال المدادات المتكونة. تجرى عملية تثبيت المسافات بين النباتات الجديدة وعزق التربة لمكافحة الأدغال في وقت واحد.

أما في طريقة الخط المشبك فتزال النباتات الزائدة أي الواقعة إلى خارج امتداد الخطوط وذلك خلال أواخر الصيف أو في الخريف باستعمال العازقة المجهزة بقرص خاص وبوساطة عزق يدوي في الخطوط.

3- عزق التربة: يجب المحافظة على نظافة حقل الشليك وخلوه من الأدغال خلال الموسم الأول بوساطة العزق أو باستعمال المبيدات الكيماوية أو تغطية سطح التربة بطبقات البوليثيلينية السوداء لمكافحة الأدغال والمحافظة

على رطوبة اتربة. تستمر عمليات عزق التربة طوال الموسم إلى أن يحين موعد حدوث الصقيع أو حدوثه في المنطقة أو إلى أن تتم عملية تغطية سطح التربة بالتبن.

4- مكافحة الأدغال: يمكن مكافحة الأدغال يدويا في حقول الشيليك إلا أنها مكلفة كثيرا. كما يمكن استعمال المكننة في ذلك أو المبيدات الكيماوية أو تغطية سطح التربة إذ يعتمد ذلك على نوع الأدغال المنتشرة وعوامل أخرى.

5- استعمال منظمات النمو: يمكن الإستفادة من أية مادة كيمياوية تعمل على التبكير و/أو تكثيف فترة نضج الثمار أو تجسن من صلابة لحم الثمار ولونها أو الصفات النوعية الأخرى للشليك. أو تسبب زيادة الحاصل أو تقلل من تكاليف الإنتاج. ومن هذه المواد الأر (Alar) الايثيفون ومالك هايدرازايد ...الخ إلا أن استعمالها لا زال غير مصدق من قبل الجهات المعنية.

تسميد الشيلك

يمكن تهيئة تربة غنية بالعناصر المغذية أثناء تحضيرها للزراعة وذلك بإضافة الأسمدة الحيوانية المتحللة أو زراعتها بالأسمدة الخضراء لسنة أو سنتين قبل زراعتها بالشليك و/أو استعمال الأسمدة الكيماوية. لذلك وجب تحضير التربة بشكل جيد ومكافحة الأدغال وإضافة الأسمدة... الخ قبل زراعتها. إن كمية الأسمدة المضافة تعتمد على نوع التربة وخصوبتها وعمقها وكميات الأمطار الساقطة وتوزيعها ونوع الحاصلات المزروعة فيها في السنوات السابقة والصنف..الخ.

إذا كانت أوراق الشليك ذات لون أخضر داكن وعددها وفيرا فلا يجري تسميد كيماوي لها إلا إذا ثبت بتجربة ميدانية خاصة بالتسميد في المزرعة المعنية أو يمكن اللجوء إلى إجراء تحليل كيماوي لأوراق النباتات ومقارنة محتوياتها مع المديات المثبتة في المزارع النموذجية للشليك (جدول 12-2). كما يمكن إجراء تحليل التربة لتثبيت محتوياتها من العناصر المغذية ومن ثم التسميد وحسب الحاجة.

توجد بعض المناطق في العالم تعطي حوالي 19-22 كغم نيترجين/دونم عندما يكون نمو النباتات ضعيفا ويكرر التسميد بعد 3-4أسابيع إذا استمر ضعف نمو النباتات. أما بالنسبة للاسمدة الفوسفاتية أو البوتاسية فإن استعمالها أو عدمه يعتمد على نفس العوامل المذكورة للتسميد النتروجيني.

جدول (12-2) مديات العناصر المغذية في أوراق الشليك المثمر بشكل جيد

العنصر	مدى التركيز	العنصر	مدى التركيز
N	2.93-2.35	Mn	170-129
P	0.238-0.178	B	170-111
K	1.7-1.1	Zn	73-58
Mg	0.34-0.28	Cu	7.0-6.2
Ca	1.48-1.25	Fe	80.0-70.0

المصدر: Childers, 1983.

يمكن إعطاء الأسمدة الكيماوية النيتروجينية أما في وقت الزراعة أو خلال الصيف الأول أو قبل التزهير في مواسم الإثمار. وقد يجري بعض المزارعين

التسميد الأول فق في بعض المناطق وفي بعض المناطق الأخرى يجرى التسميد الأول والأخير أو قد تجرى عمليات التسميد الثلاث في بعض الأحيان.

أما التسميد البوتاسي أو الفسفوري إذا كانت الحاجة إليها قائمة فتجرى قبل زراعة الشتلات عادة. ويمكن إعطاء الأسمدة الكيماوية إما نثرا على النباتات أو توضع في خنادق صغيرة تعمل على جوانب المروز.

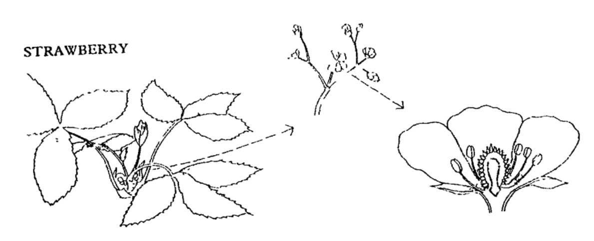
الري

يجب توفر مياه الري بكميات كافية ونوعية جيدة في مزرعة الشليك لأن نباتات الشليك لها مجموعة جذرية سطحية (60% منها على عمق 15سم) وعندما تتعرض النباتات للجفاف يتأثر نموها ويقل الحاصل وتسوء نوعيته. إن كمية مياه الري اللزمة للرية الواحدة والفترة بين رية وأخرى تعتمد على عوامل كثيرة مثل درجات الحرارة والرياح ودرجة الرطوبة النسبية وعدد النباتات في الدونم وعمرها وحجمها..الخ لذا لا يمكن التوصية بشكل قاطع بخصوص سقي مزارع الشليك. وبالرغم من ذلك يمكن القول يجب سقي المزرعة بعد الانتهاء من زراعتها مباشرة. ومن ثم يستمر في سقيها على فترات متقاربة نوعا ما (7-10ايام) إلى أن تتكون الجذور الجديدة لها وتتمكن من الإستفادة من الماء الأعمق المخزن في التربة. أما خلال فصل الشتاء فإذا لم تسقط أمطار كافية خلاله فيجب السقي مرة واحدة كل 12-15يوما وفي الربيع تسقى كل 7-10أيام وفي الصيف كل 4-7أيام مع وجوب مراعاة إعطاء ريات خفيفة خلال فترة التزهير. وقد يستعمل الري بالتنقيط أو الرش المطري او المروز في سقي مزارع الشليك.

الأزهار والتلقيح

تتكون النورة الزهرية (سيمية) في نبات الشليك طرفيا إلا أنها تصبح مزاحة جانبيا بوساطة البرعم الإبطي الأعلى بحيث يظهر البرعم الطرفي في موضع إبطي. يحتوي العنقود الزهري على بضعة إلى عدة أزهار معتمدا في ذلك على الصنف. وتتكون الأزهار الأكبر والثمار الأكبر في مواقع جانبية كاذبة. أما الأزهار الطرفية الموقع فتكون متأخرة في تفتحها عادة وتكون ثمارها أصغر حجما (شكل 12-8). يحدث بدء تكوين الأزهار في الأصناف المثمرة في حزيران خلال الأيام القصيرة من الخريف السابق.

تنتج نباتات الشليك أزهار كاملة أو غير كاملة على نفس النبات أو على نباتات عديدة تابعة لنفس النوع (Poly-gamous dioecious). أما في حالة الأصناف التي تنتج أزهارها أنثوية فقط فيفضل زراعتها مختلطة مع أصناف أخرى تنتج لقاحا جيدا. تتم عملية التلقيح بوساطة الحشرات أيضا لذا وجب تنظيف الحقل من الأدغال التي قد تنافس أزهارها أزهار الشليك وتعيق عملية التلقيح ويقل الحاصل تباعا.



شكل (12-8) عادة التزهير في نبات الشليك

قطف الثمار والإنتاج

تقطف ثمار الشليك يدويا لاستعمالها كفاكهة طرية عندما يصبح لونها أحمر أو بنفسجيا وينصح بقطف ثمار الأصناف ذات اللحم اللين قبل بلوغها مرحلة النضج التام. أما الأصناف ذات اللحم المتماسك فتقطف عند النضج ومنها صنف (Raritan).

يستغرق قطف ثمار بعض الأصناف من الشليك أكثر من أربعة أسابيع كما في صنف ميدلاند (Midland) في حين صنف Jerseybelle تكون فترة قطفه قصيرة جدا. كما أن المدة بين قطف وآخر تختلف حسب الأصناف فمنها ما تقطف ثمارها يوميا وأخرى كل 2-3 أيام معتمدة في ذلك على درجات الحرارة السائدة.

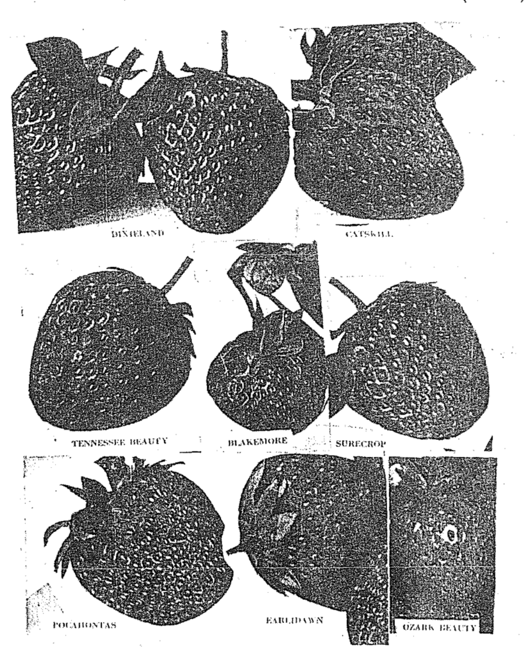
تقطف الثمرة بالأصابع مع ترك جزء من حامل الثمرة معها مع ملاحظة عدم تسليط أي ضغط عليها لأنها سريعة التضرر والتلف. كما توضع الثمار في عبواتها التسويقية مباشرة بعد القطف لأنها لا تتحمل الفرز والتدريج أو الغسل والتنظيف كما في ثمار التفاح مثلا. كما يجب أن تعزل الثمار الناضجة جدا في عبوات خاصة بها لمنع إصابة الثمار الأخرى معها بالتعفن. ينصح بقطف الثمار في الصباح الباكر بسبب كون درجة حرارة الثمار منخفضة مقارنة بتلك المقطوفة أثناء ساعات النهار الحارة.

تعد ثمار الشليك المقطوفة سريعة التلف، حيث لا يمكن خزنها لأكثر من 7-10 أيام على درجة حرارة صفر مئوي ورطوبة نسبية تتراوح بين 85-90%.

يبلغ إنتاج الدونم الواحد من ثمار الشليك في ولاية كاليفورنيا الأمريكية التي تستمر عمليات القطف فيها في معظم أشهر السنة بين 14 طن خلال السنة الأولى إلى حوالي 17 طن/ دونم في السنة الثانية (Childers, 1983). أما الإنتاج الاعتيادي في المزارع فقد يصل إلى 8.5 طن للدونم الواحد وأكثر.

أصناف الشليك

توجد أصناف كثيرة جدا من الشليك ولكل قطر أصنافه المفضلة معتمدة في ذلك على ملاءمتها للظروف المناخية السائدة وتربتها وطريقة استعمال ثمارها ..الخ ولذلك وجب إجراء تجارب أصناف في المنـــاطق العراقيـــة المختلفـــة لانتخـــاب الأصناف الملائمة لكل منطقة، ومن أهم أصناف الشليك التجارية المزروعـــة فـــي الولايات المتحدة الأمريكية وغيرها من الأقطار مبين في (جدول 12-1) وشـــكل (9-12).



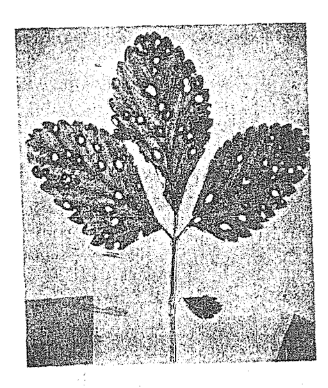
شكل (12-9) بعض أصناف الشليك المهمة المصدر: **Anonymous, 1970**

أمراض وحشرات الشليك

يهاجم الشليك مسببات مرضية كثيرة واهمها ما يأتي:

1- مرض بقعة الورقة Leaf Spot

مرض فطري يسببه الفطر Mycosphaerella fragariae وهو مرض منتشر في جميع مناطق الشليك. من أهم أعراضه ظهور بقع بنفسجية اللون مركزها رمادي. وعندما تشتد الإصابة يقتل عدد كبير من الأوراق مما يؤدي إلى إضعاف النبات أو قتله (شكل 12-10).



شكل (12-10) أعراض مرض بقعة الورقة كما تظهر على سطحها العلوي في الشليك.

العلاج

يمكن مكافحة المرض برش أي من المبيدات الآتية مذابة في 378 لتر ماء:

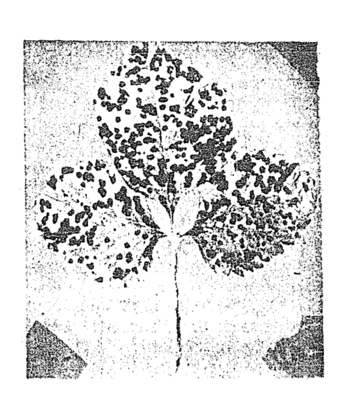
1- كابتان وبمقدار 1725 غم مادة فعالة.

2- فيربام وبمقدار 1362 غم مادة فعالة.

3- بنوميل (50%) وبمقدار 227 غم.

2- مرض احتراق الأوراق Leaf Scorch

مرض فطري يسببه الفطر Diplocarpon earliana Wolf يهاجم الفطر الأوراق. ومن أهم أعراضه ظهور بقع أرجوانية اللون يبلغ قطرها 6 ملم وليس مركزها أبيضا كما في مرض بقعة الورقة (شكل 12-11) كما قد يسبب الفطر تحليق الحامل الثمري وذبول الأزهار والثمار الصغيرة.



شكل (12-11) أعراض مرض احتراق الأوراق كما تظهر على السطح العلوي للأوراق في الشليك

العلاج

كما في مرض بقعة الورقة أعلاه.

3- مرض لفحة الورقة Leaf Blight

مرض فطري يسببه Dendrophoma obscurans من أهم أعراض الإصابة ظهور بقع كبيرة ذات لون أحمر إلى أسمر محاط بحواف أرجوانية اللون. تصاب الأوراق القديمة على الأغلب وليس الفتية منها (شكل 12-12).

العلاج

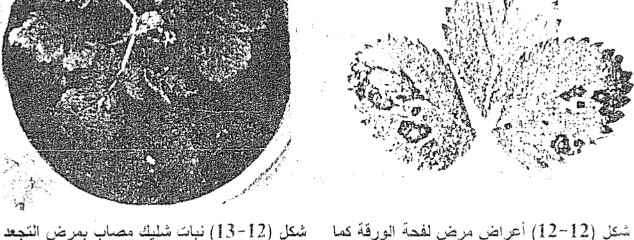
كما في مرض بقعة الورقة أعلاه.

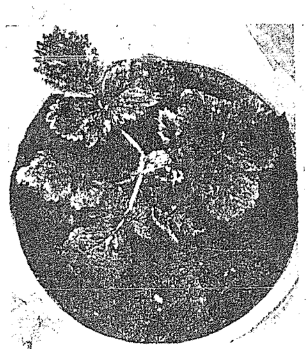
4- مرض التجعد Crinkle Disease

مرض فايروسي. من أهم أعراض الإصابة تمزق الأوراق و التواؤها ولونها الأخضر الفاتح. تكون حاملات الأوراق قصيرة وبذلك يصبح النبات ممتدا على سطح التربة ويكون مقزما (شكل 12-13).

العلاج

ينصح بشراء الشتلات الخالية من الفايروس المصدقة من قبل مشاتل معتمدة.





شكل (12-12) أعراض مرض لفحة الورقة كما تظهر على السطح العلوي للأوراق

شكل (12-13) نبات شليك مصاب بمرض التجعد (كرنكل)

5- مرض الذبول Verticillium Wilt

مرض فطري يسببه الفطر V. alboatrum R & B من أهم أعــراض الإصابة ذبول النباتات في منتصف الصيف وموت الأوراق الخارجية للنبات. تبقـى الأوراق الجديدة المتكونة مقزمة.

العلاج

رش النباتات بمادة كلوروبكرين Chloropicrin وبمقدار 1.3 كغم فـــي 379 لتر ماء، ينصح بالانتظار لمدة 1-2 أسبوع قبل الزراعة ثم تعـــزق التربـــة لتحسين تهويتها خلال فترات بين الرشات.

6- مرض الدائرة المركزية الحمراء Red Stele

مرض فطري يسببه الفطر Phytophthora fragariae Hick يـــهاجم الفطر الدائرة المركزية للجذور ويتحول لونها إلى لون أحمر وذبول النباتات صيفـــاً وموتها (شكل 12-14).



شكل (12-14) أعراض الإصابة بمرض الدائررة المركزية الحمراء (صورة اليمين) أما صورة اليسار فهي لنبات سليم

7- الديدان الثعبانية Nematods

تهاجم الديدان الثعبانية الجذور وتسبب التقزم الصيفي للنباتـــات المصابـــة وخاصة خلال فترة الدرجات الحرارية العالية صيفاً. توجد ثلاثة أنواع من الديـــدان الثعبانية التي تهاجم أجزاء النبات فوق سطح التربة. أحدهما يسبب تقـــزم الربيـــع والآخر تقزم الصيف والأخير يلحق أضراراً بحاملات الأوراق وحاملات الثمـــار والأوراق الجديدة.

العلاج

1- قطع النباتات المصابة وإعدامها.

2- زراعة النباتات السليمة فقط.

3- تعقيم التربة بمادة داي برومو كلورو بروبين Dibromochloro Propane حيث يعطى على شكل خنادق جانبية على المروز وبالكميات الموصى بها من قبل المصنع.

8- توجد مجموعة أخرى من الأمراض التي تصاب بها الثمار ومنها العفن البني (Botrytis cinerea) والعفن الصلب (Rhizoctonia Sp) والعفن الجلدي (Phytophthora cactorum) ومرض البذرة السوداء (Mycosphaerlla frageriae) وعفن نهاية الساق (Gnomonia fructicola Fall) .. الخ تعالج هذه الأمراض باستعمال المبيدات المناسبة لكل منها.

أهم الحشرات التي تهاجم الشليك فهي:

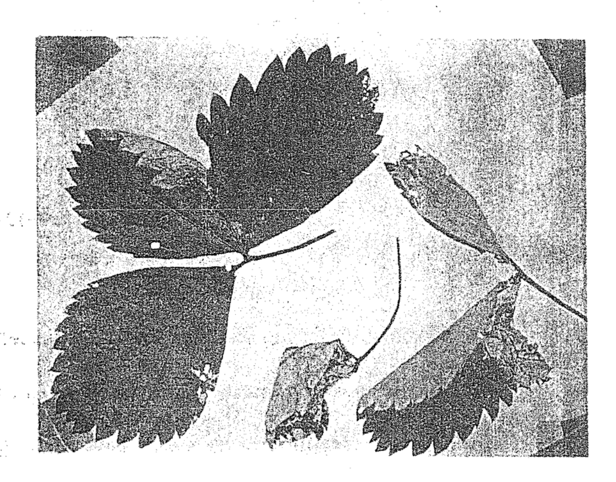
1- المن Strawberry Aphids

يوجد عده انواع من المن إلا أن أكثرها انتشار هي Chaetosiphon, fragefolii Cock, و C. thomasi (H.R.L).

العلاج: كما في الفاكهة السابقة.

2- لافات الأوراق Ancylis Comptana Fragariae

تتغذى اليرقة على سطح الورقة وكلما يكبر حجمها تستمر في تغذيتها على السطح العلوي للورقة. وبوساطة خيوط حريرية رفيعة تنطوي الوريقة من محور عرقها الوسطي حول اليرقة وتستمر في التغذية داخلها. للحشرة جيلين سنوياً (شكل 12-15).



شكل (12-15) حشرة لافة ورقة الشليك والضرر الذي تسببه

العلاج: كما في الفاكهة السابقة.

3- خنفساء الشليك الأرضية Ground Beetle

تهاجم الخنافس Harpalus pennsylvanicus وغيره مـــن الأنـــواع. وتسبب تمزق سطح الثمار الناضجة الممتدة على سطح الأرض وتتغـــذى عليـــها (شكل 12-16).



شكل (12-16) خنفساء الشليك

4- العنكبوت الأحمر Red Spider (Tetranychus uriticae)

5- الحلم Steneotarsonemw pallidus. Mite

6- بق الشليك Myodochus serripes Bug

7- حفار التاج Tyloderma fragarias

8- حشرات عديدة أخرى مثل اليرقة البيضاء (White Grub) ومـّـن جـذور الشليك وأكلة الأوراق .. الخ. وللتفاصيل يراجـع المصـدر Rings and Neiswander, 1966.

تفسير الكلمات الصعبة

Abscisic Acid	(حامض الأبسيسك): مثبط نمو طبيعي معقد التركيب. يظن أنه المثبط الرئيس في البراعم الموجودة في دور الراحة ويرمز له (ABA)
Achene	(ثمرة فقيرة) ثمرة يابسة قوية غير متفتحة وتحتوي على بذرة واحدة متصلة بجدار المبيض في نقطة واحدة.
Adventitious	(عرضية): تكوينات جديدة تنشأ من محلات غير طبيعية لتكوينها كما في حالة البراعم والنموات الناشئة من الجذور أو السلاميات.
Aggregate Fruit	(ثمرة متجمعة): ثمرة متكونة من كربلتين أو أكثر في زهرة واحدة مضافاً إليها محور الساق كما في ثمرة الشليك والبلاكبيري.
Allopolyploid	وهو بوليبلويد (Polyploid) يحتوي على مجاميع من الكروموسومات غير المتشابهة، حيث أنها تتمايز عادة على شكل أزواج.
Apomixis	(ابومكسس): إنتاج بذور لا جنسية عن طريق التبرعم في المبيض من دون حصول الإخصاب فيه
Asexual Propagation	(الإكثار اللاجنسي): إنتاج نبات جديد بطرائق خضرية مثل الأقلام والسرطانات والتطعيم والتركيب وزراعة الأنسجة.
Auxin	(اوكسن): هورمون طبيعي ينتج في النبات لنموه ومثال ذلك حمض الخليك الأندول (IAA).

Availabl moisture	(الماء المتيسر للنبات): ذلك الجزء من ماء التربة المتيسر لامتصاص النبات بوساطة الجذور.
Berry Fruit	(ثمرة لبية): ثمرة بسيطة ناتجة عن زهرة واحدة وتكون جميع أجزائها طرية مثل ثمرة العنب والبلووبيري
Bitter Pit	(النقر المرّ): اضطراب فسلجي في ثمار التفاح، حيث تتكون بقع فلينية عديمة اللون تحت الجلد في لحم الثمرة بالقرب من النهاية الكأسية للثمرة. يسبب الاضطراب نقص الكالسيوم.
Black End	(النهاية السوداء): اضطراب فسلجي يحدث في النهاية الكأسية لثمرة الكمثرى، ويسببه بعض الأصول مثل بايروفوليا واشورينسس، وقد يسمى أيضاً بالنهاية الصلبة (Hard End).
Breba	(تين هواء): وهو الحاصل الأول من ثمار التين الذي ينضج عادة في الربيع
Bud Sport	(طفرة برعم): سلالة جديدة أو نبات تكاثر (Clone) نشأ من البرعم الذي حدثت في أولياته طفرة.
Callus	(كالس) (كنب): نسيج التئام الجروح يظهر أولاً كأنسجة برنكمية غير متمايزة في حوافي الطعم (برعم أو قلم) أو أنسجة الجروح الأخرى.
Carpel	(كربلة): ورقة محورة تكون تركيباً يحيط بالبذور
Chlorosis	(اصفرار): اصفرار الأوراق وقد يتكون نتيجة لنقص الحديد في التربة.

Compatible	(متوافق):
	1- مقدرة الخلايا الجنسية على الاتحاد وتكوين جنين حي.
	2- المقدرة على التحام الطعم والأصل بنجاح وتكوين نبات جديد منهما يعيشان طويلا سوية.
Cork Spot	(بقعة فلين): اضطراب فسلجي في ثمار الكمثرى يشبه النقر المرّ في التفاح.
Corymb	نورة زهرية تسمى المشط
Cyme	نورة زهرية محدودة سيمية يتفتح البرعم الطرفي المنفرد أولاً ثم يتبعه البرعم في المحور الثاني والثالث وهكذا كما في التفاح.
Cytokinins	(السايتوكنين): طائفة من الهرمونات النباتية التي تحفز انقسام الخلية وتؤخر الشيخوخة ومنها البنزيل ادنين والزياتين والكاينتين.
Deciduous	(متساقط): كما في أشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق التي تتساقط أوراقها شتاء.
Dichogamy	(حالة عقم): حالة عقم ناتجة من عدم نضج الأزهار الذكرية والأزهار الأنثوية للنبات المعني في نفس الوقت.
Dioecious	(ثنائي المسكن): الأزهار الذكرية والأنثوية موجودة على نباتين مختلفين كما في الفستق والنخيل
Dormancy	(السكون): وهي الحالة التي ينقص البرعم أو البذرة نمواً ملموساً يطلق على أشجار الفاكهة النفضية عند عدم وجود أوراقها عليها بأنها ساكنة ويرجع سبب ذلك إلى عوامل خارجية.

Drupe	(حسلة): ثمرة متكونة كليا من المبيض وتحتوي على بذرة واحدة كما في الخوخ والمشمش والكرز والأجاص
Embryo Sac	(الكيس الجيني): وهو الخلية الموجودة في البويض التي تنتج البيضة والتي يتكون فيها الجنين بعد الاخصاب
Endocarp	(اندوكارب): الطبقة الداخلية من جدار المبيض الناضج من ثمرة الحسلة. أو الجزء الصلب للنوى المحتوية على البذرة في ذات النواة الحجرية.
Etiolation	(التظليم): وهي حالة كون نمو النبات نحيفاً أبيض وتنتج هذه الحالة بعزل الضوء عن النبات.
Field Capacity	(السعة الحقلية): نسبة الماء الممسوك من قبل دقائق التربة المعنية المشبعة بالماء ضد الجاذبية الأرضية يعد التخلص من الماء الحر منها.
Fertile	(خصب): 1-الزهرة قادرة على إنتاج البذرة 2-التربة غنية بالعناصر المغذية الأساسية
Fruit Set	(عقد الثمرة): وهو بقاء وتطور المبيض والأنسجة المجاورة بعد التزهير.
Gametes	(خلايا جرثومية ناضجة): وهي الخلايا المتخصصة المحتوية على (n) من الكروموسومات سواء كانت ذكرية أم أنثوية. حيث يجب أن تتحد في عملية الاخصاب لتكوين البيضة المخصبة والجنين المحتوي على (2n) من الكروموسومات.
Gene	(الجين): وهو وحدة الوراثة الموجودة في الكروموسومات وتنقل إلى الجيل اللاحق خلال التكاثر الجنسي

Gonotype	وهو التكوين الوراثي الكلي للكائن الحي.
Genus	(الجنس): وهو التقسيم الثاني في تصنيف النبات الواقع فوق النوع وتحت العائلة. أي أنه الاسم الأول من الاسم العلمي للنبات المعني.
Gibberellic Acid	(حمض الجبرللك 3): واحد من أفراد مجموعة متقاربة من الهورمونات النباتية الموجودة في الفطريات والنباتات الراقية.
Growth regulators	(منظمات نمو): أي صنف من الأصناف العديدة من المركبات الطبيعية أو الاصطناعية التي بمقدورها أن تنظم نمو النبات بشكل من الأشكال.
Gummosis	(التصمغ): اضطراب فسلجي عام يحدث خاصة في ذات النواة الحجرية التي يحدث فيها إفراز وتجمع الصمغ
Hardpan	(طبقة صماء): طبقة قوية غير نفاذة في التربة وتكون عادة في التربة تحت السطحية.
Hesperidium	ثمرة الحمضيات
Hormone	(هورمون): مركبات تنتج بكميات قليلة جداً في جزء من النبات وتنقل إلى الجزء الآخر الذي يثير فيه الاستجابة.
Imperfect Flower	زهرة أحادية الجنس
Induction (Floral)	وهو الظرف المطلوب للنشوء الزهري
Initiation (Floral)	أول تغير قابل للتمييز يحدث في البرعم الخضري نحو الأولية الزهرية
Interfertile	عدة أصناف قادرة على التلقيح الخلطي فيما بينها وإنتاج البذور.

Interfruitful	(ثمرة خلطياً): مقدرة صنف على التلقيح الخلطي لصنف آخر وإنتاج إما ثمار محتوية على بذور أو عديمة البذور.
Intersteril	صنفان أو أكثر غير قادرة على التلقيح الخلطي فيما بينها بنجاح وإنتاج البذور.
June Drop	(تساقط ثمار حزيران): التساقط الأخير للثمار بعد التزهير. يحدث غالباً في أواخر أيار وحزيران
Juvenile Plant	(نبات حادث): وهي مرحلة النبات البذري التي لا يمكن أن تنشأ فيه الأوليات الزهرية وتكون عادة مرافقة لمظهر خاص بالأوراق أو الساق.
Latent Bud	(برعم ساكن): وهو برعم محجوب عادة عمره أكثر من سنة ويبقى ساكناً لمدة غير محدودة. قد ينمو البرعم تحت ظروف خاصة كما عند التقليم الجائر للاشجار.
Mamme	(مامي): المحصول الأول للتين الذكري أو البري.
Meristem	(المرستيم): وهو نسيج غير متميز تنقسم خلاياه بنشاط كما هو الحال في الكامبيوم أو القمم النامية للأفرخ والجذور.
Metaxenia	وهي التاثيرات الفسلجية لحبوب اللقاح الغريبة في صفات أنسجة ثمرة الأم.
Monoecious	(أحادية المسكن): الأزهار الذكرية والأنثوية منفصلة لكنها موجودة على نفس النبات كما في البندق والجوز والبيكان والكستناء.
Multiple Fruit	(ثمرة مضاعفة): ثمرة ناتجة من اتحاد كاربلات من عدة أزهار زائداً محور الساق وأنسجة ثانوية.
Mutation	(الطفرة): تغير ذاتي في الوحدة الوراثية تسمى عادة طفرة برعم.

Node	(العقدة): وهي النقطة الموجودة على الساق التي يتكون فيها البراعم والأوراق.
Nut	(جوزة): ثمرة أحادية البذرة قوية الغلاف وغير متفتحـــــة. تكون الثمرة مشتقة عادة من كربلات زائداً محور الســـاق والأجزاء الثانوية منها.
Ovary	(المبيض): وهو الجزء القاعدي المنتفخ من المدقة ويتضمن البويضات أو البذور الفتية.
Ovule	(البويض): جزء المبيض المحتوي على الكيـــس الجنينـــي وبيضة الخلية الذي يتطور إلى البذرة يعد الاخصاب.
Pancile	(عنقود زهري): نورة زهرية متفرعة.
Parthenocarpy	(العذرية): نمو وتطور الثمرة من دون حـــدوث إخصـــاب وتكوين البذرة في الثمرة.
Peduncle	(الشمراخ الزهري): وهو الساق الحامل أما لنورة زهريـــة كاملة أو زهرة منفرة.
Perfect Flowers	(زهرة كاملة): زهرة محتويـــة علـــى الأجـــزاء الذكريـــة والأنثوية.
PH	(درجة تفاعل): وهو رمز مســتعمل للوغـــاريتم معكـــوس تركيز أيون الهيدروجين مقاساً بالوزن الذري/ لـــتر. ففـــي سبيل المثال $^{-5}10\ H^{+} = PH2$
Phenotype	الصفات الوراثية الممكن مشاهدتها في النبات والتـــي هـــي عبارة عن التفاعلات بين المكونات الوراثية والبيئية
Pollination	(التلقيح): نقل حبوب اللقاح من المتك إلى الميسم
Pollinator	(الملقحة): أية وسيلة لنقل حبوب اللقاح كما في النحل عادة.

Permanent Wilting %	(نسبة الذبول الدائمية): وهي نسبة الماء الموجودة في التربة عندما يذبل النبات ولا يسترجع حالته الطبيعية حتى لو وضع في جو مشبع بالرطوبة.
Polllinizer	(الملقح): النبات الذي ينتج حبوب اللقاح لتلقيح نبات آخر تابع لصنف مختلف عن الصنف الملقح.
Polyembryony	(تعدد الأجنة): وهو إنتاج جنينين أو أكثر من بويض واحد.
Polygamous	النبات الذي ينتج أزهار أحادية الجنس وأزهار كاملة في نفس النبات أو في عدة نباتات تابعة لنفس النوع.
Polypliod	(متعدد الأساس الكروموسومي): وجود أكثر من ضعف عدد الكروموسومات الموجودة في الصنف.
Pome	(ثمرة تفاحية): نوع من الثمار المشتقة من اندماج المبليض والقدح الكأسي والأنبوب الزهري المنتجة في التفاح والكمثرى .. الخ.
Respiration	(التنفس): عملية الاحتراق الحيوي للسكريات والمواد الغذائية الأخرى في الخلايا الحية وتحرر الطاقة وغاز ثاني أوكسيد الكربون وماء.
Rest	(راحة): وهو سكون البراعم والبذور المسبب بمعوقات فسلجية داخلية وتزول عادة بتعريضها إلى البرد شتاء.
Ringing	(التحليق): وهو تحليق قلف جذوع أو أفرع الأشجار.
Scion	(الطعم): قطعة ساق أو برعم مع كمية من قلف الساق مفصولة تستعمل في الإكثار الخضري بوساطة التطعيم أو التركيب.
Self Fertilization	(الاخصاب الذاتي): عملية إخصاب البيضة في صنف أو نوع من الأزهار بوساطة لقاح نفس الزهرة.

Self-Pollinaton	(تلقيح ذاتي): عملية التلقيح التي تتم بوساطة لقاح نفس الزهرة أو الشجرة.
Sport	(طفرة): صنف أو سلالة ناتجة من طفرة برعم.
Staminate Flower	(زهرة ذكرية): الزهرة التي تنتج اللقاح فقط ولا تحتوي على مدقات.
Stigma	(الميسم): وهي النهاية العليا للمدقة التي يوضع عليها اللقاح في عملية التلقيح.
Stratification (seeds)	(تنضيد البذور): التبريد البارد الرطب للبذور لإزالة الراحة أو السكون منها حتى يحصل الإنبات فيها.
Sucker	(سرطانة): نمو غير مرغوب فيه يتكون من الجذور أو تاج شجرة.
Syconium	وهي ثمرة التين التي تكون فيها النورة الزهرية محمولة في داخل تخت منتفخ ذي شكل بالون. تنتمي الثمرة إلى الثمار المضاعفة.
Tap root	(جذر وتدي): وهو الجذر المركزي للنبات الذي ينمو نحو الأسفل بدلاً من نموه جانبيا.
Tendril	(المحلاق): عضو نباتي شبيه بالخيط خال من الأوراق موجود في كرمات العنب ويلتصق عادة إلى الأشياء الأخرى وذلك باللف حولها. يعد المحلاق نورة زهرية بدون أزهار.
Testa	غلاف البذرة.
Transpiration	(النتح): فقدان الماء على شكل بخار من النباتات ويتم ذلك بدرجة رئيسة خلال الثغور في الأوراق.

Viscosity	(اللزوجة): وهي ثخانة سائل وتقاس عادة بمقاومته للجريان
Water Core	(المنطقة المركزية المائية): اضطراب فسلجي في ثمار التفاح حيث تصبح الأنسجة الداخلية منقعة بالماء يظهر الاضطراب في الثمار البالغة فوق مرحلة اكتمال النمو.
Water requirement	كمية الماء بالكيلوغرامات اللازمة لإنتاج غرام واحد من المادة الجافة.
Water Logged Soil	(تربة غدقة): تربة ذات صرف غير مناسب، حيث تصبح محتويات التربة من الرطوبة عالية لنمو النبات الاعتيادي.
Water sprout	(فرع مائي): فرخ قوي النمو ينشأ من الجذع أو الأفرع الرئيسة للشجرة.
Willting Coefficient	(معامل الذبول): وهو نسبة الرطوبة في التربة عندما يحصل ذبول دائمي في النباتات النامية فيها.
Xenia	التاثير الفسلجي للقاح غريب في أنسجة ثمرة الأم. لقد استعمل هذا المصطلح سابقاً في تأثيرات اللقاح في الجنين والأندوسبرم.
Zygot	(البيضة المخصبة): الخلية الناتجة من اتحاد الكميت الذكري والأنثوي وتحتوي على 2N من الكروموسومات.

المراجع العربية

1- الراوي، عبد الهادي اسماعيل غني وشاكر صابر وغفتان الراوي 1964. زراعة الفاكهة في العراق، مطبعة وزارة التربية. بغداد – عراق.

2- جرجيس، سالم جميل ومحمد عبد الكريم محمد، 1992، حشرات البستين، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة جامعة الموصل، موصل، عراق.

3- دلسي، مؤيد رشيد، 1976، البرودة المتوفرة في العراق كعامل في تحديد المناطق الملائمة مناخياً للأشجار النفضية، نشرة فنية رقم 260، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، بغداد، عراق.

4- سلوم عبد الجبار حسن ويوسف حنا يوسف، 1980، إنتاج فاكهة نفضية (1)، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مطبعة جامعة البصرة، بصرة، عراق.

5- فرجي، إحسان، 1983، شجرة التين وزراعتها في القطر العربي السوري، المركز العربي لدراسة المناطق الجافة والأراضي القاحلة، إكساد، دمشق، سوريا.

6- مجهول، 1971، التعداد الزراعي الأول، الجهاز المركزي للإحصاء، وزارة التخطيط، بغداد، عراق.

7- ________1978، المجموعة الإحصائية السنوية، الجهاز المركزي للإحصاء، وزارة التخطيط، بغداد، عراق.

8- ـــــــــ 1989، المجموعة الإحصائية السنوية، الجهاز المركزي للإحصاء وزارة التخطيط، بغداد، عراق.

9- ميخائيل، سمير وعبد الحميد طربية وجواد الزرري، 1981، أمراض البساتين والخضر، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي مطبعة جامعة الموصل، موصلن عراق.

10- يوسف، يوسف حنا وسوني ايس، 1977، تأخير موعد تزهير أشجار المشمش، صنف بياع بوساطة المواد الكيماوية، مجلة زراعة الرافدين، مجلد 12 (2): 99-109.

11- يوسف، يوسف حنا وجون آلن باردن، 1979، استجابة أصل التفاح مالنك ميرتن 104 لستة مخاليط تربة وثلاثة مستويات من الماء الصالح للامتصاص من قبل النبات، مجلة زراعة الرافدين، مجلد 14 (1): 131-143.

12- يوسف، يوسف حنا وهيفاء سعدي السعدون، 1981، إكثار كمثرى ليكونت بوساطة الأقلام الخشبية الصلبة، مجلة زراعة الرافدين، مجلد 16 (2): 41-52.

13- يوسف، يوسف حنا، 1983، البساتين النفضية، أساسيات إنشائها وخدمتها، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة جامعة الموصل، موصل، عراق.

14- يوسف، يوسف حنا وممتاز صالح عبد الله، 1986، إكثار أصل التفاح مالنك ميرتن 106 وبساطة الأقلام الخشبية الساكنة، المجلة العراقية للعلوم الزراعية "زانكو"، مجلد 4 (2): 7-19.

15- يوسف، يوسف حنا، 1987، إكثار أشجار الفاكهة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة جامعة الموصل، موصل، العراق.

16- يوسف، يوسف حنا ومحمد سعيد الخياط وسمية صالح عبد الله، 1986، الانضاج الاصطناعي لثمار كاكي تاموبان وتنناشي بوساطة الأثريل - المجلة العراقية للعلوم الزراعية "زانكو"، مجلد 4 (1): 41-50.

17- يوسف، يوسف حنا وسمية صالح عبد الله، 1985، تأثير درجات الحرارة والأثريل وموعد قطف الثمار على إنضاج ثمار كمثرى ليكونت، المجلة العراقية للعلوم الزراعية "زانكو" مجلد (3) 4: 7-22.

18- يوسف، يوسف حنا وجواد ذنون يونس وهيفاء سعدي السعدون، 1989، إكثار أصل التفاح مالنك 9 بوساطة الأقلام الخشبية، مجلة زراعة الرافدين، مجلد 21 (1): 33-45.

19- يوسف، يوسف حنا وحسن شيخ فرج، 1989، تاثير موعد أخذ الأقلام وحامض الأندول بيوترك وحجم الأقلام لصنفي سفرجل أصفهاني وحويجة على تجذير الأقلام الخشبية، المؤتمر العلمي الثاني، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، عراق.

20- يوسف، يوسف حنا وحسن شيخ فرج، 1989، إكثار سفرجل اصفهاني وحويجة بوساطة الأقلام الخشبية، مجلة الحوليات الزراعية - جامعة الإسكندرية، مصر مجلد 38 (1):

21- يوسف، يوسف حنا وهيفاء سعدي السعدون وكساب حسن أبو لبده، 1991، إكثار تين كادوتا بالأقلام الخشبية الساكنة، مجلة زراعة الرافدين، مجلد 23 (3): 21-25.

22- يوسف، يوسف حنا وداود عبد الله داود وقرياقوس روئيـــل حنـــا، 1992، تأثير مواعيد قطف ثمار كمثرى ليكونت وكيفـــر علـــى ســـلوكيتها اثنـــاء التخزين البارد، مجلة زراعة الرافدين، مجلد (24): 35-40.

23- يوسف، يوسف حنا، 1995، تطوير التطعيم الدرعي في الكاكي اليابـــاني، مجلة زراعة الرافدين، مجلد 27 (4): 22-26.,

24-يوسف، يوسف حنا وحسن شيخ فرج وقرياقوس روئيل حنا، 1996، تـأثير التنضيد وحامض الجيرليك ووقت استعماله على إنبـــات بـــذور الكـــاكي الأمريكي ونمو البادرات، مجلة زراعية الرافدين، مجلد 28 (2): 27-30.

المراجع الأجنبية
References

1- Anonymous, 1999, Hill –Top Nurseries and Orchanrds. Michigan, U.S.A.

2- Anonymous, 1999 C & O Nursery. Wennatchee, Wash., U. S. A.

3- Anonymous, 1991, Production Year Book. FAO. Rome, Italy.

4- Anonymous, 1996, Ministry of Planning. Central Statistical Organization, Ann, Abst. Of Statistics. Baghdad, Iraq.

5- Abbot, D. L. 1984, The Apple Tree. Physiology and Management. Grower Book. London, England.

6- Bailey, L.H. and E.Z. Bailey, 1975. Hortus Second. The Macmillan Co., N.Y., U.S.A.

7- Bultitude, J. 1989. Apples. Aguide to the Identification of Horticultural Varieties. The Macmillan Press LTD. London and Bassingstocke.

8- Childers, N. F. 1966. Fruit Nutrition. Temperate to Tropical. Hort. Publi. Rutgars Univ New Brunswick, N.J., U.S.A.

9- Childers, N. F. 1983. Modern Fruit Science. Orchards and Small Fruits culture. Hort public. gainsvill, Florida, U.S.A.

10- Crane, J. C., N. Marel and M.M. Nelson, 1970. Growth and maturation of fig fruits stimulated by ethephone. J. Amer. Soc. Hort. Sci. V. 95 (2): 367-370.

11- Edmond, J. B. V. L. T. Seen, S. F. Andrews and R. G. Halfacre. 1978. Fundmantal of Horticulture. Mc Grow Hill Book Co., N. Y., U.S.A.

12- Egea, J. and L. Burgos. 1996. Dedecting cross-Incompatibility of three North American Apricot cultivars and Establishing the first incompatibility group in apricot. J. Amer. Soc. Hort. Sci. V. 121 (6): 1002-1005.

13- Faust, M. 1989, Physiology of Temperate Zone Fruit Trees. John Wiley and Son. Inc. N.Y., U.S.A.

14- Garner, R.J. 1979. The Grafter's Handbok. 14th ed. Oxford Univ Press. N. Y. U.S.A.

15- Gredts, M. nd G. Obenauf. 1972. Ethephone speeds maturity in figs, Claif. Agric, May 1972.

16- Hartmann, H.T. and D.E. Kester, 1996. Plant Propagation, Principls and Practices. Prentice Hall Inc. Englewood, Clifs, N.J., U.S.A.

17- Hopkins, W. G. 1998. Introduction to Plant Physiology. John Wiely and Sons Inc., N.Y., U.S.A.

18- Leopold, A.C. and G. Kriedmann, 1996. Plant Growth and Development. Mc Grow. Hill Book Co., N.Y. U.S.A.

19- Preece, J. E. and P.E.Read. 1993. The Biology of Horticulture. John – Wiley and SonsInc. N.Y., U.S.A.

20- Proebsting, E.L. 1970. Relation of fall and winter temperatures to flower bud behavier and wood hardiness of deciduous fruit trees. (a review) Hort. Science, V. 5: 422-424.

21- Rome, R. C. and R. F. Carlson. 1987. Rootstocks for Fruit Crops. John – Wiely and Sons Inc. N.Y. U.S.A.

22- Ryall, A.L. and W. P. Pentzer, 1974. Handling Transportation and Storage of Fruit and Vegetabls. V.2 – Avi – Public. Co., Inc. Westport, Conn., U.S.A.

23- Ryugo, K., 1988. Fruit Culture, its Science and art – John – Wiley and Sons Inc., N.Y., U.S.A.

24- Salisburry, F. B. and C. Ross. 1992. Plant Physiology. 4th. ed. Wadswarth Public. Co. Inc., Belmont Calif., U.S.A.

25- Soni, S. and Y. H. Yousif. 1978. Inducing delay in the flowering of apricot with growth regulater. Indian J. Agri. Sci. V. 48 (4): 197-200.

26- Soule, J. 1985, Glossary for Horticultural Crops. John – Wiley and sons Inc. N.Y., U.S.A.

27- Teskey, B. S. E. and J. S. Shoemaker, 1978. Tree Fruit Production. 3rd. ed. Avi – Publi. Co., Westport. Conn., U.S.A.

28- Tukey, H.B. 1970. Dwarfed Fruit Trees. The Macmillan Book Co., N. Y., U.S.A.

29- Wertheim, S.J. 1985. New development in Dutch apple production. Compact Fruit Tree. V. 18: 1-12. East Lansing, Mich, U.S.A.

30- Westwood, M.N. 1978. Temperate Zone Pomology W. H. Freeman and Co., San Francisco, Calif- U.S.A.

31- Winkler, A.J. 1974. General Viticulture, Claif. Univ. Press. Berkeley, Calif., U.S.A.

32- Yang, S. F. and N. W. Hoffman, 1984. Ethylene Biosyntheis and its regulation in higher plants. Ann Rev. PL. Physiology V. 32: 155-189.

المراجع الأجنبية المساعدة

Collateral References

1- Anonymous, 1972-1978. Ohio Fruit Sparying Recommendation for Commercial Growers. Co. Ext. Ser. The Ohio State Univ., Columbus, Ohio, U.S.A.

2- Anonymous. 1970, 1978. Hill – Top Nurseries and Orchards. Inc. Mich., U.S.A.

3- Anderson, H. W. 1956. Diseases of Fruit Crops. Mc-Grow Hill Book Co., Inc. N.Y., U.S.A.

4- Banta, E.S. 1970. Fruit Tree Propagation. Co. Ext. Ser. Bull. 481. The OSU., Col., Ohio., U.S.A.

5- Banta, E.S., F.S. Howlett and R. E. Hill. 1970. Pruning and training Fruit Trees. Co. Ext. Ser. Bull. 528. The OSU. Col., Ohio, U.S.A.

6- Chandler, W.H. 1957. Deciduous Orchards. Lea & Febiger Co. Phila., Pa., U.S.A.

7- Childers, N. F. 1973, 1976, 1978. Modern Fruit Scienc Orchard and Small Fruit Culture. Hort Publ. Rutgars Univ. Nichol Ave. New Brunswick, N.J. U.S.A.

8- Christopher, E. P. 1966. The Pruning Manual. The Macmillan Book Co., N. Y., U.S.A.

9- Condit, I. J. 1947. The Fig. A book Chronica Botanica Co., Waltham, Mass. U.S.A.

10- Fuchigami, L. H., D. R. Evert and C. J. Weisser, 1971. A translocabile Cold –hardiness promoter. Plant Physiology. V. 47: 164-167.

11- Gardner, V. R. 1966. Principles of Horticulture. Mich State Univ. Press. E. Lansing, Mich, U.S.A.

12- Gardner, V.. F. C. Bradford and H. D. Hooker, 1952, The Fundamntals of Fruit Science, 3rd. ed. Mc Grow Hill Co., Inc., N. Y. U.S.A.

13- Guest E. and A. Al Rawi. 1966. Flora of Iraq. V. 2. Ministry of Agric. Republic of Iraq.

14- Hartmann, H.T. and C. J. Hansen. 1958. Effect of Season of Collecting, IBA and pre-planting stroage treatments on rooting of Marianna plum, pach and quince hardwood cuttings. Proc. ASHS. V. 70: 57-66.

15- Hartmann, H. T., W. H. Griggs and C. J. Hansen. 1963. Propagation of own-rooted Old Home and Bartlett pears to produce trees resistant to pear decline. Proc. ASHS. V. 82: 92-102.

16- Howard, B.H. 1981. Plant propagation. Ann. Rept. East Malling Res. Sta. For 1980. Kent, England.

17- Janick, J. 1973. Horticultural Scince. W. H. Freeman And Co., San Francisco, Calif, U.S.A.

18- Kramer, P. J. 1975. Plant and Soil – Water Relationships. Mc Grow Hill book Co., Inc., N. Y. U.S.A.

19- Lavee, S. 1973. Dormancy and budbreak in warm climates, consideration of growth regulators involvement. Acta Hort V. 34: 225-235.

20- Laverton, S. 1975, Irrigation, Its Profitable Use for Agric & Hort. Crops. Oxford Univ. Press, London, England.

21- Lutz, J. M. and R. E. Hardenbur. 1983 The Commercial Storage of Fruit, Vegetables and Florist and Nursery ‘Stocks. Agric. Handbook 66. USDA Wash. D. C. U.S.A.

22- Phillipe, J. M., M. A. Cassidy and H. Steepe. 1972. Fruit and Vegetables Improvement in Iraq. Tech. Rept. (1): UNDP. FAO. Rome, Italy.

23- Tisdale S. L. and W. H. Nelson 1972. Soil Fertility and Fertilizers, the Macmillan Co., N. Y. U.S.A.

24- Tukey, R. B. , A. I. Dow and A. R. halvorson. 1969. Fertilizer Recommendation for Fruit Trees. Co. Ext. Ser. E. M. 3055. F. R. 28a. Wash. State Univ., Pullman, Washington, U.S.A.

25- Wallace, T. and G. R. Bush. 1956. Modern Commercial Fruit Growing (England). Country Life Publ., Londong, England.

26- Walker, D. R.and S. D. Seely. 1973 The rest mechansim in deciduous fruit trees as Influenced by plant growth sutstances. Act. Hort. V. 34: 235-239.

27- Wiser, C. J. 1970. Cold ressitance and acclimation in woody plants (a review). Hortscience. V. 5: 403-408.

28- Wilheim, S. 1974. The garden strawberry. A study of its origin. Amer. Scintist, 60: 264-271.

29- Yang, S.F. and N. W. Hoffman. 1984. Ethylene Biosynthesis and its regulation in higher planst Ann – Rev. Pl. Physio. V. 35: 155-189.

30- Zeiger, D. and H. B. Tukey. 1960. A historical Review of the Malling Apple Rootstockes in America Mich. State Unive Cir. Bull 266, U.S.A.

Deciduous Fruit Production

Between

Theory & Application



By

Dr. Yousif Hanna Yousif

المتخصصون في الكتاب الجامعي الأكاديمي العربي والأج



دار زهران للنشر والتوز

تلفاكس ٥٣٣١٢٨٩ ص.ب ٢١٢٤٣٧ عمان ١١١٢١

www.darzahran.com

Email: zahranco@maktoob.com

By Amnah Jamil